الباب الأول



الفصل الأول

الكميات الفيزيائية ووحدات القياس

1.1 القياس



عملية مقارنة كمية مجهولة بكمية أخرى من نوعها (وحدة القياس) لمعرفة عدد مرات احتواء الأولى على الثانية



أهمية القياسات

تحويل المشاهدات إلى مقادير كمية (أرقام)

مثال :

- **وصف درجة حرارة جسم بأنها مرتفعة غير دقيق علمياً**
- **قياس درجة حرارة جسم بالترمومتر لمعرفة قيمتها فيقال : درجة حرارته (40 °C) مثلاً**

عناصر القياس

١) الكمية الفيزيائية (المراد قياسها)

٢) أداة القياس (الجهاز المستخدم)

٣) وحدة القياس (الوحدة المعيارية)

أولاً: الكميات الفيزيائية

الكميات الفيزيائية الأساسية	الكميات الفيزيائية المشتقة
هي الكميات الفيزيائية التي لا تعرف بدلالة كميات فيزيائية أخري	**هي كميات فيزيائية تعرف بدلالة الكميات الفيزيائية الأساسية**
طول – كتلة - زمن – درجة الحرارة المطلقة - شدة التيار - كمية المادة – شدة الإضاءة	مثل: مساحة - حجم - سرعة - عجلة - قوة - شغل - قدرة

أنظمة القياس في العالم

الكمية الأساسية	النظام الفرنسي (جاوس) (C.G.S)	النظام البريطاني (F.P.S)	النظام المتري (M.K.S)
الطول (L)	السنتيمتر (cm)	القدم	المتر (m)
الكتلة (M)	الجرام (gm)	الباوند	الكيلوجرام (kg)
الزمن (T)	الثانية (s)	الثانية (s)	الثانية (s)

المعادلات الرياضية

- يتم التعبير عن الكميات الفيزيائية وعلاقتها مع بعضها بالمعادلات الرياضية
- لكل معادلة فيزيائية مدلول معين (المعنى الفيزيائي)

المعادلة الرياضية

صورة مختصرة لتوصيف فيزيائي ذات مدلول معين

مثلاً : التوصيف الفيزيائي للسرعة (أو تعريفها) بأنها الإزاحة التي يقطعها الجسم خلال ثانية .

ويمكن كتابة ذلك في صورة مختصرة $v = \frac{d}{t}$ ، لكن يجب الإشارة إلى المدلول الفيزيائي لكل رمز في المعادلة الرياضية

حيث **d** هي الإزاحة ، **t** الزمن ، **v** : السرعة

النظام الدولي للوحدات SI

- تم الاتفاق في المؤتمر العالمي للمقاييس والموازيين والذي عقد ١٩٦٠ م على إضافة أربع وحدات للنظام المتري
- النظام الدولي للوحدات (ويسمى النظام المتري المعاصر)

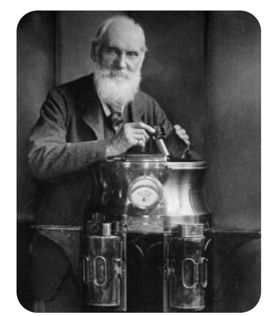
○ الوحدات الأساسية في النظام الدولي

الكمية الفيزيائية	الوحدة في النظام الدولي
الطول	المتر (m)
الكتلة	الكيلوجرام (kg)
الزمن	الثانية (s)
شدة التيار الكهربي	أمبير (A)
درجة الحرارة المطلقة	كلفن (K)
كمية المادة	مول (mole)
شدة الإضاءة	كانديلا (cd)

○ **الوحدات المكملة في النظام الدولي: أضيفت للنظام الدولي عام ١٩٩٢.**

الزاوية المسطحة	راديان Radian
الزاوية المجسمة	استرديان Steradian

علماء أفادو البشرية



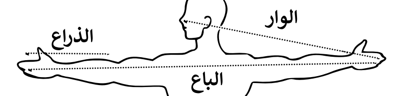
وليام طومسون



أحمد زويل

وليام طومسون	أحمد زويل
عالم بريطاني	عالم مصري حصل على جائزة نوبل 1999 م
يعد أحد أبرز العلماء الذين طوروا النظام المتري قام بتعيين درجة الصفر المطلق على مقياس "كلفن" لدرجة الحرارة بدقة تامة (0°K=-273°C)	استخدم كاميرا الليزر في دراسة ديناميكية التفاعلات الكيميائية بين الجزيئات، والتي تحدث في فترة قصيرة تقاس بالفيمتو ثانيه

ثانياً: أدوات القياس



❑ **قديماً** : اتخذ الإنسان في الماضي :



❍ **أجزاء من جسمه :** مثل الذراع وكف اليد والقدم كمقاييس للطول .

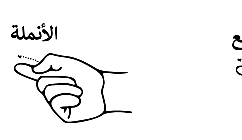
❍ **الظواهر الطبيعية :** مثل شروق وغروب الشمس ودورة القمر كمقاييس للزمن .



❑ **حديثاً** : **نشأت** نظم مختلفة للقياس وتنوعت وتعددت في كل دولة .

❍ تطورت تطوراً هائلاً في إطار التطور الصناعي الضخم عقب الحرب العالمية الثانية

❍ ساعدت الإنسان على وصف الظواهر بدقة والتوصل إلى حقائق الأشياء .



بعض أدوات القياس

الكمية	بعض أدوات القياس قديماً وحديثاً
الطول	**الشريط المتري :** لقياس طول عدة مترات . **المسطرة :** لقياس طول من 1cm إلى أقل من 1m. **القدمة ذات الورنية :** لقياس طول من 1cm إلى 10cm . **الميكرومتر :** لقياس طول أقل من 1cm .
الكتلة	**الميزان الروماني :** لقياس أوزان أثقال كبيرة . **ميزان ذو الكفتين :** لقياس أوزان مواد خفيفة جداً . **ميزان ذو الكفة الواحدة :** لقياس أوزان مواد خفيفة جداً . **الميزان الرقمي :** الميزان الأكثر دقة .
الزمن	**الساعة الرملية :** وسيلة بدائية لقياس الزمن . **ساعة البندول :** لقياس فترات زمنية طويلة . **ساعة الإيقاف :** لقياس فترات زمنية بالثواني **الساعة الرقمية :** لقياس فترات زمنية بالثواني .

تجربة عملية

قياس الأطوال باستخدام القدمة ذات الورنية

الغرض من التجربة: قياس الأطوال الصغيرة بدقة عالية

الأدوات : القدمة ذات الورنية – حلقة معدنية

التركيب:

(أ) تدريج ثابت . (القسم الواحد = 1mm)

(ب) تدريج منزلق (ورنية) يتحرك بمحاذاة التدريج الثابت . (القسم الواحد = 0.9mm)

الخطوات:

(١) يوضع الجسم بين فكي القدمة ويضغط عليه ضغطاً خفيفاً

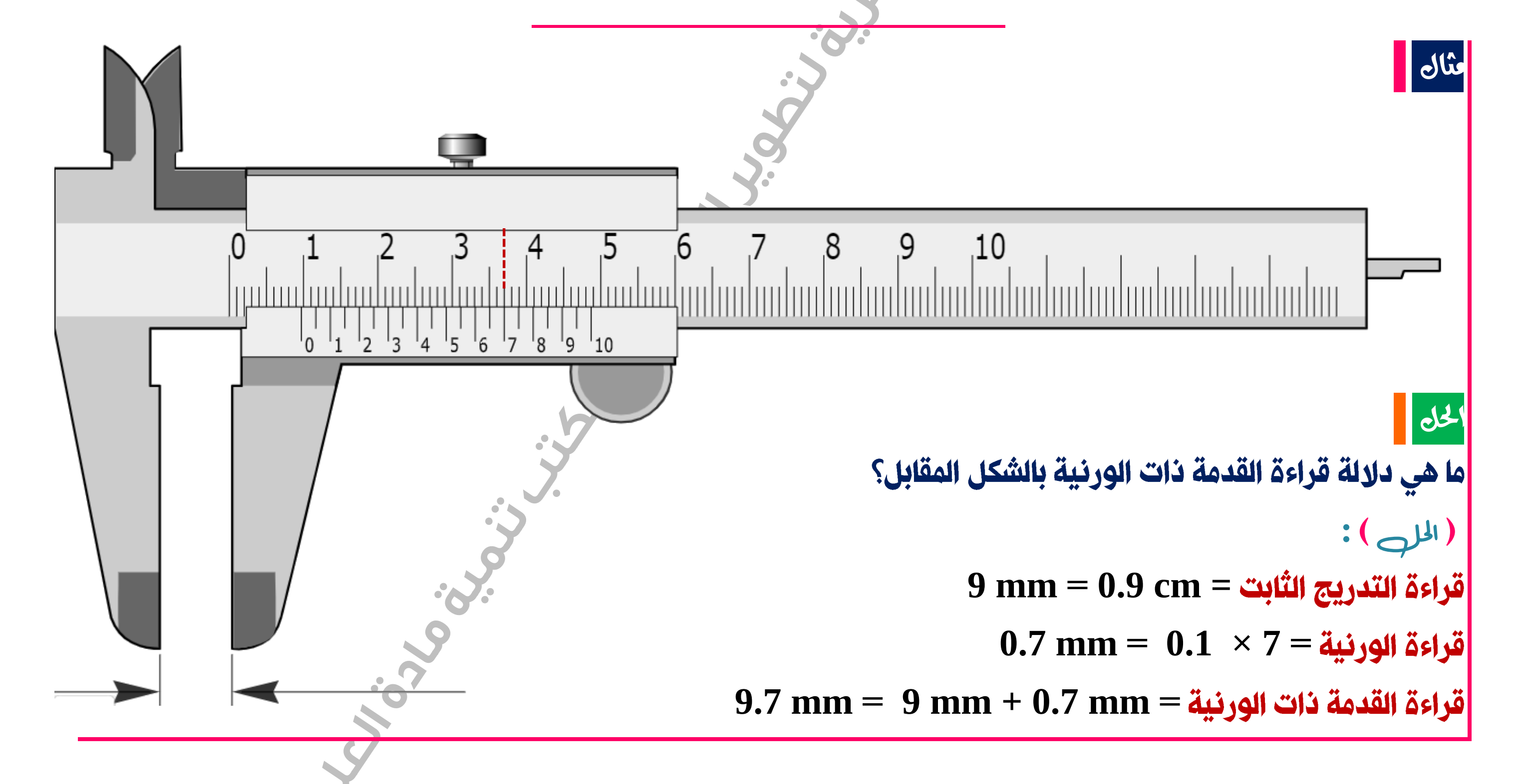
(٢) تدون قراءة التدريج الثابت الذى يسبق صفر الورنية (2.5 cm = 22 mm)

(٣) تؤخذ قراءة الورنية (نبحث عن خط بالورنية ينطبق على قسم من أقسام التدريج الثابت (4×0.1=0.4 mm)

(٤) نضيف قراءة الورنية إلى قراءة التدريج الثابت فحصل على الطول المراد قياسه بدقة 25 + 0.4 = 25.4 mm = 2.54cm

---

مثال



ما هي دلالة قراءة القدمة ذات الورنية بالشكل المقابل؟

الحل

(الحل) :

قراءة التدريج الثابت = 9 mm = 0.9 cm

قراءة الورنية = 7 × 0.1 = 0.7 mm

قراءة القدمة ذات الورنية = 9 mm + 0.7 mm = 9.7 mm

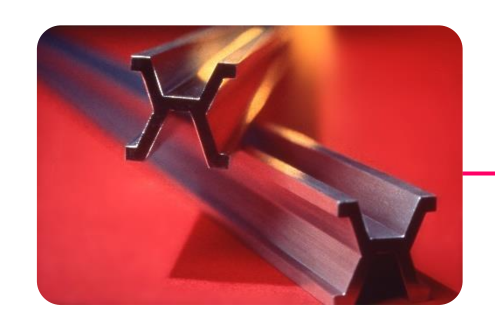
ثالثاً : الوحدات المعيارية

❏ لابد من وجود وحدة قياس تميز الكميات الفيزيائية ، وبدون وحدات القياس تكون عديمة المعنى .

مثال : كتلة جسم ما تساوى (5) ليس لها معنى ، فقد تكون وحدة القياس جرام أو كيلو جرام أو طن .

كتلة جسم ما تساوى (5 Kg) نكون الكمية الفيزيائية واضحة تماماً .

❏ حاول العلماء البحث عن التعريفات الاكثر دقة لكل من الوحدات المعيارية مثل الطول والكتلة والزمن .



المتر العياري (معيار الطول) :

المسافة بين علامتين محفورتين عند نهاية ساق من سبيكة البلاتين-الايريديوم ، محفوظة عند $0°C$. في المكتب الدولي للموازين والمقاييس بالقرب من باريس.



❏ يعتبر الفرنسيون أول من استخدم المتر كوحدة عيارية لقياس الطول .

❏ تغير تعريف المتر بحثاً عن التعريف الأكثر دقة .

❏ يفضل المتر العياري الذري عن المتر العياري الدولي لأنه أدق .



الكيلوجرام العياري (معيار الكتلة) :

كتله أسطوانة من سبيكة البلاتين-الايريديوم ذات أبعاد محدده محفوظة عند $0°C$ في المكتب الدولي للموازين والمقاييس بالقرب من باريس

❏ تستخدم سبيكة البلاتين – إيريديوم في صناعة المتر العياري والكيلوجرام العياري لأنها تتميز بـــ :

① الصلابة

② وعدم تفاعلها مع الوسط المحيط

③ لا تتأثر بتغير درجة الحرارة تأثراً ملحوظاً ، بعكس المواد الأخرى مثل الزجاج

الثانية (معيار الزمن) :

" تساوى $\frac{1}{86400}$ من اليوم الشمسى المتوسط"

❏ تم تحديد الثانية في العصور القديمة

❏ كان الليل والنهار واليوم وسيلة ممتازة للعثور على مقياس ثابت وسهل لوحدة الزمن حيث أن :

1 يوم = 24 ساعه

= 24 × 60 دقيقه = 1440 دقيقة

= 24 × 60 × 60 ثانية = 86400 ثانية



❏ حديثاً تستخدم الساعات الذرية (مثل ساعة السيزيوم الذرية) ذات الدقة المتناهية في دراسة عدد كبير من المسائل الهامة مثل:

(١) تعيين مدة دوران الأرض حول نفسها (زمن اليوم)

(٢) مراجعات تحسين الملاحة الجوية والأرضية

(٣) تدقيق رحلات سفن الفضاء لاكتشاف الكون وغيرها

الصيغة المعيارية - البادئات - التحويلات

الصيغة المعيارية (العلمية - القياسية) لكتابة الأعداد :

التعبير عن الكميات العددية باستخدام الرقم 10 مرفوعًا لأس معين .

❑ قد تكون هذه الأرقام المقاسة كبيرة جداً أو صغيرة جدا فيصعب قراءتها لذا يفضل التعبير عنها بالصيغة المعيارية .

أمثلة :

الكمية الفيزيائية	التعبير عنها بدون الصيغة المعيارية	التعبير عنها بالصيغة المعيارية
المسافة بين النجوم	100,000,000,000,000,000 m	1×10^{17}m
المسافة بين الذرات في الجوامد	0.000000001 m	1×10^{-9}m

البادئات :

أسماء محددة تطلق على المعامل $10^{\pm x}$ (الرقم 10 مرفوعًا لأس معين) .

	⇦ مضاعفات ⇦				⇦ أجزاء (كسور) ⇦					
المعامل	10^{12}	10^{9}	10^{6}	10^{3}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}
المسمى	تيرا	جيجا	ميجا	كيلو	سنتي	مللي	ميكرو	نانو	بيكو	فيمتو
الرمز	T	G	M	k	c	m	µ	n	p	f

❑ بعض الوحدات لها مسميات الخاصة ففي :

الكتل : Ton = 10^3 kg (طن)

الأطوال : 1Å = 10^{-10}m (أنجستروم)

الحجوم : $1m^3 = 10^3$ = Li , Li = 10^3 cm^3 ⇒ $1m^3$ = 106 cm^3 (المتر المكعب = 1000 لتر)

ملاحظة : في حالة الماء (المقطر ، عند 4°C) تكون كثافة الماء 1g/cm^3 ، وعندئذٍ 1g = 1cm^3 (mLi) عددياً

الأزمنة : 1hr = 60 min , min = 60 s ⇒ 1hr = 3600 s

مثال

خزان يبلغ حجم الماء فيه (9 m3) ، أوجد حجم الماء بوحدة (cm3) .

الحل

$$9\ m^3 = 9 \times \frac{1}{(10^{-2})^3}\ cm^3 = 9 \times 10^6\ cm^3$$

مثال

تيار كهربي شدته (7 mA) ، عبر عن شدة هذا التيار بوحدة (µA)

الحل

$$7\ mA = 7 \times \frac{10^{-3}}{10^{-6}}\ \mu A = 7000\ \mu A$$

1.2 صيغة الأبعاد

صيغة الأبعاد :
صيغة تعبر عن أبعاد الكميات الفيزيائية المشتقة بدلالة أبعاد الكميات الفيزيائية الأساسية ، كل منها لأس معين

وتكتب على الصورة $M^{\pm a} . L^{\pm b} . T^{\pm c}$ حيث :

الكمية الفيزيائية الأساسية	الكتلة (Mass)	الطول (Length)	الزمن (Time)
البعد	M	L	T

أهمية معادلات الأبعاد :

(١) اختبار صحة القوانين .

(٢) استنباط وحدة قياس أي كمية مشتقة .

خطوات كتابة معادلة الأبعاد :

(١) كتابة العلاقة الرياضية (القانون) .

(٢) كتابة كل كمية في القانون بدلالة الكميات الفيزيائية الأساسية (M , L , T) .

(٣) رفع الرموز M , L , T إلى الأس المناسب .

أبعاد أهم الكميات الفيزيائية

الكمية الفيزيائية	العلاقة الرياضية	الأبعاد	وحدة القياس
مساحة (A)	طول × عرض	L^2	m^2
حجم (V)	طول × عرض × ارتفاع	L^3	m^3
سرعة (v)	إزاحة / زمن	LT^{-1}	m/s
عجلة (a)	Δ سرعة / زمن	LT^{-2}	m/s^2
كمية تحرك (P_L)	كتلة × سرعة	MLT^{-1}	Kg.m/s
القوة (F)	كتلة × عجلة	MLT^{-2}	$N= Kg.m/ s^2$
الشغل (W)	قوة × إزاحة	ML^2T^{-2}	$J=N.m= = Kg.m^2/ s^2$
الضغط (P)	قوة / مساحة	$ML^{-1}T^{-2}$	$P_a =N/m^2 =J/m^3= Kg/m.s^2$
التردد (υ)	1 / زمن دوري	T^{-1}	$Hz = s^{-1}$
كثافة (ρ)	كتلة / حجم	ML^{-3}	Kg/m^3


الملاحظات

- الرمز [ ] يدل على صيغة الأبعاد ، الأس (a , b , c) قد يكون موجباً أو سالباً ، وفي حالة الرقم 1 لا يكتب .
- في حالة عدم وجود أي من الكميات الفيزيائية (الكتلة – الطول – الزمن) في العلاقة يمثل بعدها بـ : L^0 أو M^0 أو T^0 حيث $X^0 = 1$
- الثوابت العددية $\pi - 5 - ⅓$ ، وكذا الدول المثلثية $\sin - \cos - \tan$: ليس لها وحدة قياس أو معادلة أبعاد
- يمكن جمع أو طرح الكميات الفيزيائية إذا كانت من نفس النوع (لهما نفس معادلة الأبعاد ونفس نوع وحدة القياس) .
  فيمكن جمع كتلة 2 kg مع كتلة 2 kg ، لا يمكن طرح كتلة 2 kg مع مسافة 2 m .
- يتم التحويل بين وحدات القياس عند جمع أو طرح كميات من نفس النوع إذا اختلفت بادئاتها أو مسمياتها .

$$1\ m + 170\ cm = 100\ cm + 170\ cm = 270\ cm \quad \text{أو} \quad 1\ m + 170\ cm = 1\ cm + 1.7\ m = 2.7\ m$$

- يمكن ضرب أو قسمة الكميات الفيزيائية سوآءا كانت متشابهة أو مختلفة النوع ، فنحصل على كمية فيزيائية جديدة .
  فعند قسمة المسافة على الزمن تنتج السرعة .
- وجود نفس معادلة الأبعاد علي طرفي المعادلة لا يضمن صحتها(قد تكون صحيحة), ولكن اختلافها علي طرفي المعادلة يؤكد خطأها

مثال

إذا علمت أن العجلة هي معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن , فأوجد معادلة أبعادها ووحدة قياسها ؟

الحل

$$[\text{العجلة}] = \left[\frac{\text{السرعة}}{\text{الزمن}}\right] \qquad [a] = \left[\frac{v}{t}\right] = \frac{LT^{-1}}{T} = LT^{-2}$$

ولأن معادلة أبعاد العجلة LT-2 فيكون وحدة قياسها m s-2 أو m/s2

مثال

اثبت صحة العلاقة : طاقة الحركة = ½ الكتلة × مربع السرعة ($K.E = ½\ mv^2$) ،
إذا علمت أن معادلة أبعاد الطاقة $E = ML^2T^{-2}$ ؟


الحل

معادلة أبعاد الطرف الأيمن = ML2T-2
معادلة أبعاد الطرف الأيسر = الكتلة × مربع السرعة = $M \times (LT^{-1})^2 = ML^2T^{-2}$
∴ معادلة أبعاد الطرف الأيمن =معادلة أبعاد الطرف الأيسر
∴ العلاقة قد صحيحة

مثال

أحد الأشخاص أقترح أن حجم الاسطوانة يتعين من العلاقة ($Vol = \pi r h$) حيث r نصف قطر قاعدة الاسطوانة , h ارتفاع الاسطوانة استخدم معادلة الابعاد لكى تتحقق من صحة هذه المعادلة؟

الحل

معادلة أبعاد الطرف الأيمن $Vol = \ell^3$
معادلة أبعاد الطرف الأيسر = $\pi r h = \ell \times \ell = \ell^2$ (لاحظ أن π ثابت عددي ليس له وحدات)
∴ معادلة أبعاد الطرف الأيمن≠ معادلة أبعاد الطرف الأيسر
∴ العلاقة غير صحيحة (خطا)



تخضع حركة جسم تحت تأثير الجاذبية للعلاقة التالية ($V_f = V_i + gt$) حيث (g) هي عجلة الجاذبية الأرضية , (t) الزمن , (V_f) السرعة النهائية , (V_i) السرعة الابتدائية .اثبت صحة هذه العلاقة باستخدام معادلات الأبعاد؟

الحل

معادلة أبعاد الطرف الأيمن= LT-1 = Vf

معادلة أبعاد الطرف الأيسر = LT-1 = 2 LT-1 =LT-1 +LT-1 =LT-1 + (LT-2) × T = Vi + gt

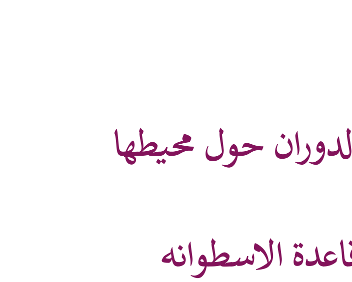
∴ معادلة أبعاد الطرف الأيمن = معادلة أبعاد الطرف الأيسر

∴ العلاقة صحيحة

تجربة عملية

الغرض من التجربة: قياس مساحة الأسطوانة

فكرة التجربة: الأسطوانة هي عباره عن مجسم له قاعدتان متوازيتان ومتطابقتان كل منها عباره عن دائرة ، أما السطح الجانبي فهو عباره عن سطح منحنٍ يسمى سطح اسطواني



كيفية حساب مساحة الأسطوانة:

إذا فرضنا أن نصف قطر القاعدة (r) وارتفاعها (h) فإن

○ مساحة القاعدة= πr^2 ، المساحة الجانبية = محيط القاعدة × الارتفاع = $2\pi rh$

○ المساحة الكلية للأسطوانة = مساحة دائرتان + المساحة الجانبية = $2\pi rh + 2\pi r^2$

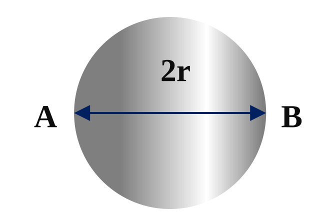
❑ **تعيين مساحة قاعدة الأسطوانة**

خطوات العمل :

(١) ضع قاعدة الأسطوانة على ورقة المربعات ثم حدد مكانها على الورقة بقلم رصاص بالدوران حول محيطها

(٢) ارفع الأسطوانة ثم عين قطر القاعدة الأسطوانة ($2r$) باستخدام المسطرة المتريه

(٣) احسب نصف القطر (r) ثم احسب مساحة الدائرة (πr^2)، فتكون هى مساحة قاعدة الاسطوانه



❑ **تعيين المساحة الجانبية للأسطوانة**

(١) قس ارتفاع الأسطوانة وليكن (h)

(٢) احسب محيط القاعدة من العلاقة: المحيط= $2\pi r$

(٣) المساحة الجانبية= $2\pi rh$

❑ **حساب المساحة الجانبية بطريقه أخرى**





خطوات العمل :

(١) لف الورق المقوى حول الأسطوانة لفه واحده بدون أي زيادة

(٢) افرد الورق المقوى الذى لف الأسطوانة فنحصل على مستطيل عرضه يمثل محيط الأسطوانة وارتفاعه يمثل ارتفاع الأسطوانة

(٣) قس طول هذا المحيط

(٤) اضرب طول المحيط × الارتفاع ، فتحصل على قيمة المساحة الجانبية للأسطوانة

1.3 خطأ القياس

❑ اهتم الانسان عبر تاريخه بتحسين طرق القياس وتطوير اجهزته نظرا للارتباط الواضح بين دقة عملية القياس والتقدم العلمي والتكنولوجي

مصادر الخطأ في القياس

❑ لا تتم عملية قياس بدقة 100% ، ولكن لابد من وجود نسبة ولو بسيطة من الخطأ .

فعند قياس طول غرفة نجد اختلافاً بين القيمة المقاسة والقيمة الحقيقية ويكون هذا الاختلاف طفيفاً او كبيراً حسب دقة القياس.

و تتعدد مصادر الخطأ في القياس ومنها :-

① اختيار أداة قياس غير مناسبة (يعتبر من الأخطاء الشائعة)

– مثال : استخدام الميزان المعتاد بدلا من الميزان الحساس لقياس كتلة خاتم ذهبي يؤدى لحدوث خطأ أكبر في القياس .

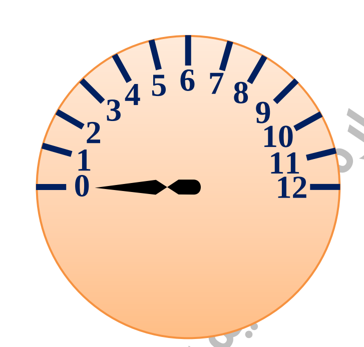
② وجود عيب (أو أكثر) في أداة القياس

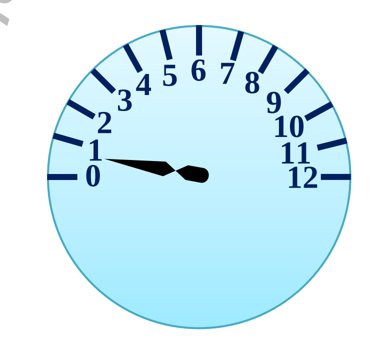
– مثال : عيوب جهاز الأميتر :

(أ) قد يكون الجهاز قديماً والمغناطيس داخله ضعيفاً .

(ب) الخطأ الصفري : مؤشر المقياس ليس عند صفر التدريج (قبله أو بعده) ، عند قطع التيار .



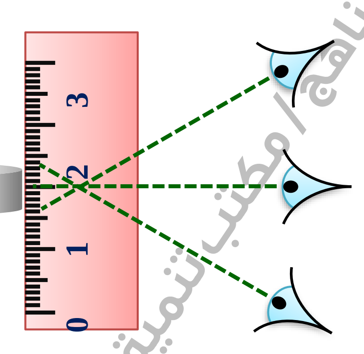


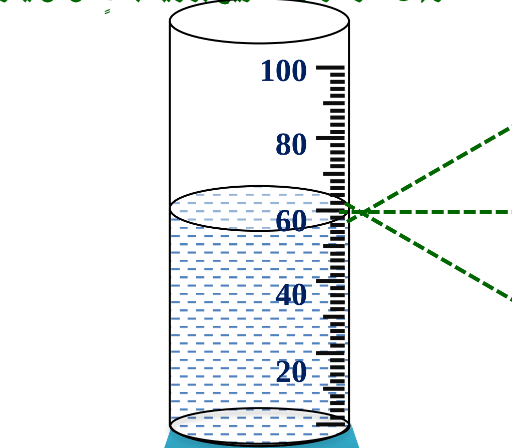


③ إجراء القياس بطريقة خطأ نتيجة شخص غير مدرب على إجراء القياس بدقة .

– أمثلة : (أ) استخدام الأجهزة متعددة التدريج (المليمتر).

(ب) النظر إلى المؤشر أو التدريج بزاوية بدلاٍ من ان يكون خط الرؤية عمودياً على الأداة .





④ عوامل بيئية :

– مثل : درجات الحرارة أو الرطوبة أو التيارات الهوائية .

عند قياس كتلة جسم صغير باستخدام ميزان حساس

تؤدى التيارات الهوائية إلى حدوث خطأ في عملية القياس ،

ولتجنب هذا الخطأ يوضع الميزان الحساس داخل صندوق زجاجي .



أنواع القياس

وجه المقارنة	القياس المباشر	القياس غير المباشر
عدد عمليات القياس	يتم فيه إجراء عملية قياس واحدة .	يتم فيه إجراء أكثر من عملية قياس .
عدد أدوات القياس	يتم فيه استخدام أداة قياس واحدة .	يتم فيه استخدام أكثر من أداة قياس .
العمليات الحسابية	لا يتم التعويض في علاقة رياضية .	يتم التعويض في علاقة رياضية لحساب الكمية .
الأخطاء في القياس	يكون هناك خطأ واحد في عملية القياس	يكون هناك عدة أخطاء في عملية القياس أي يحدث (تراكم الخطأ) .
أمثلة	○ قياس الحجم باستخدام المخبار المدرج . ○ قياس كثافة السائل باستخدام الهيدروميتر	○ قياس حجم متوازي مستطيلات حجم متوازي مستطيلات = طول × عرض × ارتفاع ○ قياس كثافة السائل عن طريق : قياس الكتلة بالميزان وقياس الحجم بالمخبار المدرج ثم حساب الكثافة : الكثافة $= \frac{\text{كتلة}}{\text{حجم}}$



حساب الخطأ في القياس المباشر

الخطأ النسبي (r)	الخطأ المطلق (Δx)
$r = \dfrac{\Delta X}{X_o}$	$\Delta X = \lvert X_o - X \rvert$
النسبة بين الخطأ المطلق (ΔX) إلى القيمة الحقيقية (X_0) .	الفرق بين القيمة الحقيقية (X_0) والقيمة المقاسة (X).


❑ تدل علامة المقياس | | على أن الناتج يكون دائماً موجب حتى لو كانت الكمية الحقيقية أقل من الكمية المقاسة .

لأن المهم هو معرفة مقدار الخطأ سواء كان بالزيادة أو النقصان .

ΔX

r × X_o

(١) الخطأ النسبي أكثر دلالة على دقة القياس من الخطأ المطلق .

(٢) يكون القياس أكثر دقة كلما كان الخطأ النسبي صغيراً .


◧ طريقة التعبير عن القياس بدقة : $X_o \pm \Delta X$

(ΔX الخطأ المطلق ، X_o القيمة المطلقة)

مثلاً :

قلم طوله الحقيقي 10 cm وطوله المقاس 9.8 cm . فيكون الخطأ المطلق 0.2cm ويعبر عن طول القلم كما يلي : 10 ± 0.2 cm .

مثال

قام عبد الله بقياس طول قلم عملياً ووجد انه يساوي 9.9 cm وكانت القيمة الحقيقية لطول القلم تساوي 10 cm .

وقام خالد بقياس طول الفصل عملياً ووجد انه يساوي 9.13m وكانت القيمة الحقيقية لطول الفصل تساوي 9.11m .

- احسب الخطأ المطلق والخطأ النسبي وعبر عن نتيجة عملية القياس لكل من عبد الله ، وخالد ؛ حدد أيهما أكثر دقة في القياس؟

الحل

$$\Delta x = |x_0 - x| = |10 - 9.9| = 0.1cm$$

$$r = \frac{\Delta x}{x_0} = \frac{0.1}{10} = 0.01 \quad \Rightarrow \quad r = 0.01 \times 100 = 1\%$$

$$(10 \pm 0.1)cm$$

$$\Delta x = |x_0 - x| = |9.11 - 9.13| = |-0.02|m = 0.02m$$

$$r = \frac{\Delta x}{x_0} = \frac{0.02}{9.11} = 0.0022 \quad \Rightarrow \quad r = 0.0022 \times 100 = 0.22\%$$

$$(9.11 \pm 0.02)m$$

قياس خالد أكثر دقة من قياس عبد الله لأن الخطأ النسبي في قياس طول الفصل أقل .

لاحظ بالرغم من أن الخطأ المطلق في قياس الفصل أكبر من الخطأ المطلق في قياس طول القلم

نتيجة :

يعتبر الخطأ النسبي هو الأكثر دلالة على دقة القياس من الخطأ المطلق ويكون القياس أكثر دقة كلما كان الخطأ النسبي صغيراً

حساب الخطأ في القياس غير المباشر

❑ تختلف طريقة حساب الخطأ في حالة القياس غير المباشر تبعاً للعلاقة الرياضية أثناء عملية الحساب كما يلي :

العلاقة الرياضية	أمثلة	كيفية حساب الخطأ
الجمع و الطرح	○ قياس حجم كميتين من سائل. $V = V_1 + V_2$ ○ قياس حجم قطعة نقود بطرح حجم الماء قبل وضعها في مخبار مدرج من حجم الماء بعد وضعها في المخبار . $V = V_2 - V_1$	نجمع الأخطاء المطلقة $\Delta X_t = \Delta X_1 + \Delta X_2$ ثم نحسب الخطأ النسبي $r_t = \frac{\Delta X_t}{X_{ot}}$
الضرب و القسمة	○ قياس مساحة مستطيل بقياس الطول ، العرض وإيجاد حاصل ضربهما . ○ قياس كثافة سائل بقياس الكتلة والحجم ثم حساب الكثافة : الكثافة = كتلة / حجم	نجمع الأخطاء النسبية $r_t = r_1 + r_2$ ثم نحسب الخطأ المطلق $\Delta X_t = r_t \times X_{ot}$

◧ الخطأ في القياس غير المباشر ضرب أو قسمة : $X_{ot} \pm r_t X_{ot}$

+ ، -	× ، ÷
تجمع الأخطاء المطلقة [لا تجمع الأخطاء النسبية]	تجمع الأخطاء المطلقة وتضرب في القيمة الحقيقية الكلية $r_{كلي} X_{o\,كلي}$ [لا تجمع الأخطاء المطلقة]

مثال

في تجربة معملية لتعيين كمية فيزيائية ℓ التي تتعين من جمع كميتين فيزيائيتين ℓ_1 , ℓ_2 إذا كانت $\ell_1 = (5.2 \pm 0.1)cm$ ، $\ell_2 = (5.8 \pm 0.2)cm$ فاحسب قيمة ℓ ؟

الحل

$$\ell = (11 \pm 0.3)\ cm$$

مثال

احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس مساحة A مستطيل طوله m (6 ± 0.1) وعرضه m (5 ± 0.2)

الحل

$$A_o = 5 \times 6 = 30\ m^2$$

$$A = X_{ot} \pm r_t X_{ot} = \left(30 \pm \left(\frac{0.1}{6} + \frac{0.2}{5}\right) \times 30\right) = (30 \pm 1.7)m^2$$

$$\Delta A = 1.7 m^2$$

$$r = \frac{1.7}{30} = 0.057$$



احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس حجم متوازي المستطيلات إذا كانت نتائج قياس أبعاده كالتالي :

البعد	الكمية المقاسة (cm)	الكمية الحقيقية (cm)
الطول x	4.3	4.4
العرض y	3.3	3.5
الارتفاع z	2.8	3

الحل

$$V_0 = x_0 y_0 z_0 = 4.4 \times 3.5 \times 3 = 46.2\ cm^3$$

$$V_{0\ell} = \left(46.2 \pm \left(\frac{0.1}{4.4} + \frac{0.2}{3.5} + \frac{0.2}{3}\right) \times 46.2\right) = (6.79 \pm 0.99813)\ cm^3$$

$$\Delta V_{0\ell} = 0.99813 m^2$$

$$r = \frac{0.99813}{6.79} = 0.147$$

أسئلة القياس - عناصر القياس

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(١) يمكن تمييز نوع الكمية الفيزيائية من خلال ....

- (أ) ○ طريقة القياس
- (ب) ○ نوع القياس
- (ج) ○ أداة القياس
- (د) ○ وحدة القياس

(٢) يمكن تمييز كلاً من نوع و قيمة الكمية الفيزيائية من خلال ....

- (أ) ○ طريقة القياس
- (ب) ○ أداة القياس
- (ج) ○ نوع القياس
- (د) ○ وحدة القياس

(٣) الأداة المستخدمة لقياس طول الفصل الدراسي هي ....

(أ) ○ (ب) ○ (ج) ○ (د) ○

(٤) الأداة المناسبة لقياس طول باب الفصل هي ....

- (أ) ○ المتر الشريطي
- (ب) ○ القدمة ذات الورنية
- (ج) ○ الميكرومتر
- (د) ○ المسطرة

(٥) الأداة المناسبة لقياس سمك قلم رصاص هي ....

- (أ) ○ المتر الشريطي
- (ب) ○ القدمة ذات الورنية
- (ج) ○ الميكرومتر
- (د) ○ المسطرة

(٦) الأداة المناسبة والأكثر دقة لقياس سمك ورقة رقيقة هي ....

- (أ) ○ المتر الشريطي
- (ب) ○ القدمة ذات الورنية
- (ج) ○ الميكرومتر
- (د) ○ المسطرة

(٧) الأداة المناسبة لقياس كتلة خاتم ذهبي هي ....

ⓐ ○ الميزان الروماني ⓑ ○ الميزان المعتاد ⓒ ○ الميزان ذو الكفة ⓓ ○ الميزان الرقمي

(٨) سلك معدني طوله ℓ وقطره d ، ما الأدوات المناسبة لقياسهما ؟

الاختيار	أداة قياس الطول	أداة قياس القطر
ⓐ ○	الميكرومتر	القدمة ذات الورنية
ⓑ ○	الشريط المتري	الميكرومتر
ⓒ ○	المسطرة	الشريط المتري
ⓓ ○	القدمة ذات الورنية	المسطرة

(٩) الثانية تساوى عدديًا .... من اليوم الشمسي المتوسط .

ⓐ ○ $\frac{100}{864}$

ⓑ ○ $\frac{10^{-2}}{864}$

ⓒ ○ $\frac{1}{8640}$

ⓓ ○ 86400

(١٠) يتفق النظام الفرنسي والنظام البريطاني والنظام المتري في أن جميعهم يقيس ....

ⓐ ○ الطول بالمتر

ⓑ ○ الكتلة بالكيلوجرام

ⓒ ○ الزمن بالثانية

ⓓ ○ جميع ما سبق

(١١) إذا كانت وحدة قياس الكثافة في (SI) هي Kg/m^3 فإنه يمكن قياسها بالنظام البريطاني بـ ....

ⓐ ○ g/cm^3

ⓑ ○ g/L

ⓒ ○ b/f^3

ⓓ ○ f/b^3

(١٢) تساوي $\frac{1}{86400}$ من اليوم الشمسي المتوسط

ⓐ ○ المللي ثانية

ⓑ ○ الثانية

ⓒ ○ الدقيقة

ⓓ ○ الساعة

(١٣) يساوي $\frac{1}{60}$ من اليوم الشمسي المتوسط

أ ○ 1.44 ثانية

ب ○ 14.4 ثانية

ج ○ 144 ثانية

د ○ 1440 ثانية

(١٤) يساوي $\frac{3}{864}$ من اليوم الشمسي المتوسط

أ ○ 0.5 دقيقة

ب ○ 5 دقيقة

ج ○ 50 دقيقة

د ○ 500 دقيقة

(١٥) لتحسين مواعيد الإقلاع والهبوط للطائرات والقطارات يفضل استخدام :

أ ○ الساعة الذرية

ب ○ ساعة البندول

ج ○ الساعة الرملية

د ○ ساعة الإيقاف

(١٦) النسبة بين $\frac{\text{وحدة قياس الكتلة في النظام الفرنسي}}{\text{وحدة قياس الكتلة في النظام الدولي}}$ = ...

أ ○ $\frac{1}{100}$

ب ○ $\frac{100}{1}$

ج ○ $\frac{1}{1000}$

د ○ $\frac{1000}{1}$

(١٧) النسبة بين $\frac{\text{وحدة قياس الكتلة في النظام الفرنسي}}{\text{وحدة قياس الكتلة في النظام الدولي}}$ = ...

أ ○ $\frac{1}{100}$

ب ○ $\frac{100}{1}$

ج ○ $\frac{1}{1000}$

د ○ $\frac{1000}{1}$

(١٨) القدمة ذات الورنية هي أداة قياس تستخدم في قياس ....

أ ○ الوزن

ب ○ الكثافة

ج ○ الطول

د ○ القوة

(١٩) إذا كانت قراءة التدريج الثابت الذي يسبق صفر الورنية بوحدة cm يساوي (X) ، قراءة التدريج المنزلق الذي ينطبق على قسم من أقسام التدريج الثابت يساوي (Y) . فإن ناتج حساب القيمة المقاسة بالقدمة ذات الورنية بوحدة cm =

Ⓐ ○ $X + \frac{Y}{100}$

Ⓑ ○ $X + \frac{Y}{10}$

Ⓒ ○ $Y + \frac{X}{100}$

Ⓓ ○ $Y + \frac{X}{10}$

أسئلة النظام الدولي للوحدات

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(٢٠) من الكميات الفيزيائية المشتقة ....

Ⓐ ○ السرعة - القوة

Ⓑ ○ الطول - الزمن

Ⓒ ○ الكتلة - الكثافة

Ⓓ ○ العجلة - الزمن

(٢١) من الكميات الفيزيائية الأساسية ....

Ⓐ ○ الكتلة - السرعة

Ⓑ ○ القوة - العجلة

Ⓒ ○ الكثافة - الطاقة

Ⓓ ○ الطول - الكتلة

(٢٢) جميع الكميات الفيزيائية التالية مشتقة عدا واحدة هي .....

Ⓐ ○ الكثافة

Ⓑ ○ السرعة المتوسطة

Ⓒ ○ التسارع المنتظم

Ⓓ ○ الكتلة

(٢٣) أي من الكميات التالية تمثل كمية أساسية ؟

Ⓐ ○ السرعة

Ⓑ ○ القوة

Ⓒ ○ الضغط

Ⓓ ○ درجة الحرارة

(٢٤) ما وحدة قياس الطول في النظام الدولي للوحدات SI ؟

Ⓐ ○ inch

Ⓑ ○ meter

Ⓒ ○ foot

Ⓓ ○ Kilometer

(٢٥) الوحدات الأساسية للزمن في النظام الدولي للوحدات هي .... .

(أ) ○ h
(ب) ○ s
(جـ) ○ m.s
(د) ○ min

---

(٢٦) الوحدة الأساسية للتيار الكهربي في النظام الدولي للوحدات هي .... .

(أ) ○ المول
(ب) ○ الكانديلا
(جـ) ○ الأمبير
(د) ○ السيلزيوس

---

(٢٧) ما هي وحدة قياس درجة الحرارة في النظام الدولي للوحدات SI ؟

(أ) ○ Cetigrade
(ب) ○ Ampere
(جـ) ○ Kelvin
(د) ○ Fahrenheit

---

(٢٨) الوحدة الأساسية في النظام الدولي للوحدات والتي تقاس بها كمية المادة هي .... .

(أ) ○ mole
(ب) ○ ampere
(جـ) ○ candela
(د) ○ Kilogram

---

(٢٩) عدد الوحدات الأساسية في النظام الدولي للوحدات :

(أ) ○ 3
(ب) ○ 4
(جـ) ○ 7
(د) ○ 9

---

(٣٠) يرمز للنظام الدولي للوحدات بالرمز

(أ) ○ SI
(ب) ○ Si
(جـ) ○ si
(د) ○ sI

---

(٣١) تقاس درجة الحرارة المطلقة في النظام الدولي للوحدات بوحدة

(أ) ○ سيلزيوس
(ب) ○ فهرنهيت
(جـ) ○ كلفن
(د) ○ رانكن

---

(٣٢) أراد طالب عمل مقارنة بين الكميات الفيزيائية وتقسيمها فحصل على المخطط الموضح أدناه .
في النشاط المقابل والموضح أمامك : يوجد به خطأ ؛ فأي الصندوقين يمكن تبديلهما معًا ليتم تصحيح الخطأ ؟

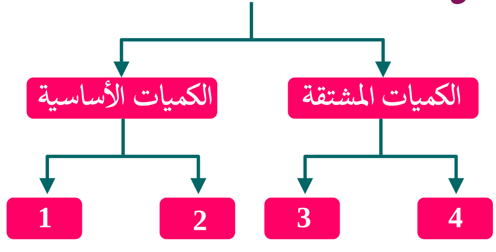


الكميات الفيزيائية
الكميات المشتقة — الكميات الأساسية
4 — 3 — 2 — 1

(أ) ○ 1 , 3
(ب) ○ 4 , 2
(ج) ○ 4 , 1
(د) ○ 3 , 2

---

(٣٣) الشكل المقابل يوضح مخطط للكميات الفيزيائية ، أدرس المخطط ثم أجب :
أي من المصطلحات والمفاهيم يمكن وضعها في المربعات 1 و 2 و 3 و 4 التي في الشكل:



الاختيار	4	3	2	1
(أ) ○	الكثافة	درجة الحرارة	الكتلة	الطاقة
(ب) ○	الضغط	القوة	الطول	شدة الضوء
(ج) ○	السرعة	الكتلة	شدة الضوء	الكثافة
(د) ○	القوة	الزمن	الطول	الشحنة الكهربية

---

(٣٤) الشكل التالي يوضح مخطط للكميات الفيزيائية ،
ادرس المخطط ثم أجب عما يأتي :
في النشاط الموضح أعلاه ،أي الصندوقين
يجب استبداله حتى يتم تصحيح الخطأ ؟

الكميات الفيزيائية
الكميات المشتقة — الكميات الأساسية
④ شدة الإضاءة — ③ الطاقة — ② الكثافة — ① شدة التيار الكهربي

(أ) ○ ① ، ③
(ب) ○ ② ، ④
(ج) ○ ① ، ④
(د) ○ ③ ، ③

---

(٣٥) تم ترك بعض الفراغات بالجدول الآتي للكميات الفيزيائية والوحدات الأساسية .

الكمية الفيزيائية	وحدات في نظام SI
الكتلة	1
2	الثانية
شدة الإضاءة	3

أي مما يلي صحيحًا ، ويعبر عن الأعداد : 1 و 2 و 3 ؟

الاختيار	3	2	1
(أ) ○	كانديلا	الزمن	نيوتن
(ب) ○	جول	الزمن	كيلوجرام
(ج) ○	كانديلا	الساعة	المول
(د) ○	كانديلا	الزمن	كيلوجرام

(٣٦) عند قياس الكميات في الفيزياء تختلف أنظمة الوحدات ؛ وفقاً لذلك :
أولاً : درجة حرارة الغرفة 22 درجة مئوية . ، ثانياً : طول أحمد 1.7 متر . ، ثالثاً : كتلة أحمد 55 كجم .
أي من القياسات التالية هي نظام الوحدات الدولي معبراً عنها باستخدام SI ؟

ⓐ ○ الاختيار الأول
ⓑ ○ الاختيار الثالث
ⓒ ○ الاختيار الثاني
ⓓ ○ الاختيار الثاني والثالث

(٣٧) الوحدات التالية تعد من النظام الدولي للوحدات SI ما عدا وحدة هي ....

ⓐ ○ مول (mole)
ⓑ ○ كانديلا (cd)
ⓒ ○ أمبير (A)
ⓓ ○ درجة سيلزيوس (°C)

(٣٨) يمكن تصنيف المفاهيم والكميات في الفيزياء التي يمكن التعبير عنها من خلال الوحدات والكميات الأساسية والمشتقة ؛ وعلى ذلك قام طالب بعمل تصنيف للكميات والوحدات مطابقة لبعض المفاهيم.
أي من المفاهيم الواردة متطابق بشكل صحيح مع التصنيف والوحدة ؟

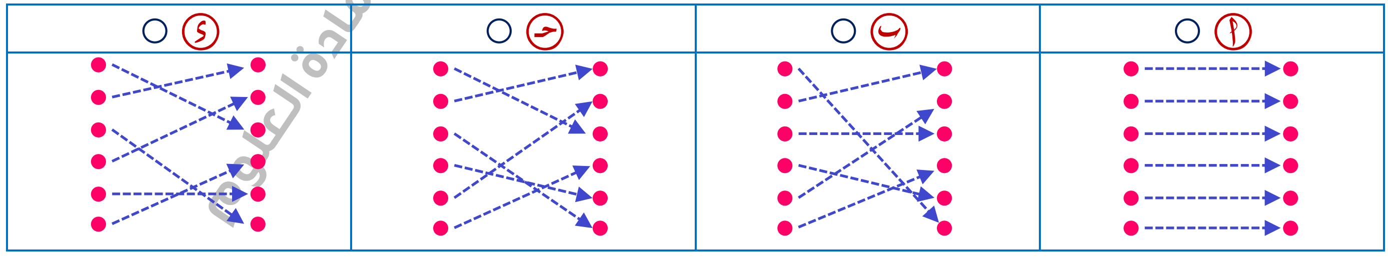
المفهوم	تصنيف	الوحدة
السرعة	كمية أساسية	m/s
القوة	كمية مشتقة	Kg
الحجم	كمية أساسية	3m
الكثافة	كمية مشتقة	3Kg/m
العجلة	كمية أساسية	m^2/s

ⓐ ○ العجلة
ⓑ ○ الكثافة
ⓒ ○ الحجم
ⓓ ○ القوة

(٣٩) أدرس الجدول المقابل والذى يوضح بعض الكميات الفيزيائية ووحدات قياسها .

جرام لكل سم٣	الطول في النظام البريطاني
الباوند	الكثافة في نظام جاوس
القدم	السرعة في نظام جاوس
" الأرج " ويعادل جرام . سم٢ / ث٢	العجلة في النظام المتري
متر لكل ث٢	الكتلة في النظام البريطاني
سم لكل ث	الطاقة في نظام جاوس

ما هو الاختيار المناسب والذى يعبر عن الكميات والوحدات ؟



(٤٠) الوحدات التالية تعد من النظام الدولي للوحدات SI ما عدا وحدة واحدة هي .... .

Ⓐ ○ جرام (g)

Ⓑ ○ أمبير (A)

Ⓒ ○ كانديلا (cd)

Ⓓ ○ متر (m)

(٤١) تكون الوحدة الأساسية في النظام الدولي للوحدات لقياس كل من

الاختيار	كتلة المادة	كمية المادة
أ ○	Kg	mol
ب ○	mol	mol
ج ○	mol	Kg
د ○	Kg	Kg

(٤٢) في النظام الدولي للوحدات

الاختيار	محيط المستطيل	مساحة المستطيل
أ ○	كمية أساسية	كمية أساسية
ب ○	كمية مشتقة	كمية مشتقة
ج ○	كمية مشتقة	كمية أساسية
د ○	كمية أساسية	كمية مشتقة

(٤٣) مربع طول ضلعه X فإن الكمية التي تساوي

الاختيار	4 X	X^2
أ ○	كمية أساسية	كمية أساسية
ب ○	كمية مشتقة	كمية مشتقة
ج ○	كمية مشتقة	كمية أساسية
د ○	كمية أساسية	كمية مشتقة

(٤٤) مقداران مختلفان X ، Y من كمية أساسية ، فإن الكمية التي تساوي

الاختيار	XY	2 (X + Y)
أ ○	كمية أساسية	كمية أساسية
ب ○	كمية مشتقة	كمية مشتقة
ج ○	كمية مشتقة	كمية أساسية
د ○	كمية أساسية	كمية مشتقة

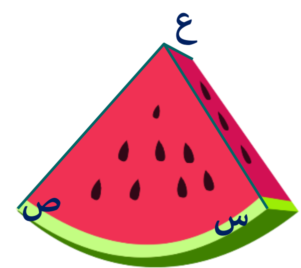
(٤٥) مقداران متساويان قيمة كل منهما X من كمية أساسية ، فإن الكمية التي تساوي

الاختيار	X^2	2 X
أ ○	كمية أساسية	كمية أساسية
ب ○	كمية مشتقة	كمية مشتقة
ج ○	كمية مشتقة	كمية أساسية
د ○	كمية أساسية	كمية مشتقة

(٤٦) تقاس المنطقة المحصورة بين شعاعين لهما نفس نقطة البداية في النظام الدولي بوحدة .....

ⓐ ○ درجة
ⓑ ○ راديان
ⓒ ○ جراد
ⓓ ○ استريديان

(٤٧) تقاس المنطقة المحصورة بين الأضلاع س ، ص ، ع في النظام الدولي بوحدة .....



ⓐ ○ درجة
ⓑ ○ راديان
ⓒ ○ جراد
ⓓ ○ استريديان

(٤٨) وحدة قياس الزاوية المجسمة في النظام الدولي ....

ⓐ ○ راديان
ⓑ ○ استرديان
ⓒ ○ كلفن
ⓓ ○ مول

أسئلة البادئات - تحليل الوحدات

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(٤٩) البادئة الأقل قيمة في المقادير الأتية هي .... .

(أ) 1 cm
(ب) 1 dm
(ج) 1 nm
(د) 1 μm

(٥٠) البادئة التي تدل على مضاعف قدره (10^{+3}) هي .... .

(أ) كيلو
(ب) ميكرو
(ج) جيجا
(د) ميجا

(٥١) البادئة التي تدل على مضاعف قدره (10^{6}) هي .... .

(أ) كيلو
(ب) ميكرو
(ج) ميجا
(د) جيجا

(٥٢) ماذا يطلق على القيمة 1000 g ؟

(أ) Kilogram
(ب) Megagram
(ج) Milligram
(د) Micogram

(٥٣) البادئة التي تدل على مضاعف قدره (10^{+9}) هي .... .

(أ) كيلو
(ب) نانو
(ج) جيجا
(د) ميجا

(٥٤) 23 mm تعادل .....

(أ) 2.3 cm
(ب) 0.23 cm
(ج) 230 cm
(د) 0.023 cm

(٥٥) وزارة_تجريبي [23] اذا علمت أن الطول الموجي للضوء الأحمر هو $0.7\ \mu m$ ، فان الطول الموجي له بوحدة المليمتر يساوي :

ⓐ ○ 7×10^{-3}
ⓑ ○ 7×10^{-4}
ⓒ ○ 7×10^{-6}
ⓓ ○ 7×10^{-7}

---

(٥٦) الطول الموجي لضوء أحمر يساوي $6500\ \text{Å}$ ، وهذا المقدار بوحدة المتر يساوي :

ⓐ ○ 6.5×10^{-10}
ⓑ ○ 6.5×10^{-7}
ⓒ ○ 6.5×10^{10}
ⓓ ○ 6.5×10^{7}

---

(٥٧) الطول الموجي لضوء بنفسجي يساوي $4 \times 10^{-7}\ \text{Å}$ ، وهذا المقدار بوحدة المتر يساوي :

ⓐ ○ 4×10^{-3}
ⓑ ○ 0.25×10^{-3}
ⓒ ○ 0.25×10^{3}
ⓓ ○ 4×10^{3}

---

(٥٨) الكيلو جرام يساوي .... طن .

ⓐ ○ 10^{3}
ⓑ ○ 10^{-3}
ⓒ ○ 10^{-6}
ⓓ ○ 10^{6}

---

(٥٩) 4.5 طن من الحديد تساوي .... كيلو جرام .

ⓐ ○ 4.5×10^{3}
ⓑ ○ 4.5×10^{-3}
ⓒ ○ 4.5×10^{-6}
ⓓ ○ 4.5×10^{6}

---

(٦٠) خزان يحتوي على $1m^3$ من الماء . فإن مقدار كمية الماء بوحدة لتر تساوي :

ⓐ ○ 10^{3}
ⓑ ○ 10^{-3}
ⓒ ○ 10^{-6}
ⓓ ○ 10^{6}

---

(٦١) قارورة سعتها 25 لتر مملوءة تماماً بالماء . فإن مقدار كمية الماء التي بها بوحدة متر مكعب تساوي :

ⓐ ○ 25×10^{3}
ⓑ ○ 25×10^{-3}
ⓒ ○ 25×10^{-6}
ⓓ ○ 25×10^{6}

---

(٦٢) واحد متر يساوى .... ميكرو متر .

(أ) ○ 10^{6}
(ب) ○ 10^{-6}
(جـ) ○ 10^{3}
(د) ○ 10^{9}

---

(٦٣) النانومتر يساوي .... متر .

(أ) ○ 10^{-3}
(ب) ○ 10^{-6}
(جـ) ○ 10^{-9}

---

(٦٤) الفيمتو ثانية = ... ثانية .

(أ) ○ 10^{-3}
(ب) ○ 10^{-9}
(جـ) ○ 10^{-15}

---

(٦٥) الجدول التالي يوضح حجوم العناصر M , K , L ، فتكون العلاقة بين حجوم هذه المواد هي V_M , V_K , V_L .

العنصر	الحجم
K	$0.3\ m^3$
L	90 Liter
M	$800\ cm^3$

(أ) ○ $V_K < V_L < V_M$
(ب) ○ $V_M < V_L < V_K$
(جـ) ○ $V_M < V_K < V_L$
(د) ○ $V_K = V_L < V_K$

---

(٦٦) إذا كان $x = 350\ mg$ ، $y = 500\ \mu g$ ؛ فإن قيمة $(x + y)$ تساوى ....

(أ) ○ $3505 \times 10^{-3}\ Kg$
(ب) ○ $35.05 \times 10^{-3}\ Kg$
(جـ) ○ $350.5 \times 10^{-6}\ Kg$
(د) ○ $350.5 \times 10^{5}\ Kg$

---

(٦٧) $0.001\ n\ sec =$ .....$\mu\ sec$.

(أ) ○ 10^{-5}
(ب) ○ 10^{-6}
(جـ) ○ 10^{-7}
(د) ○ 10^{-4}

---

(٦٨) استخدم جهاز لقياس طول جسيم فكان $3\ \mu m$ ، فإن طول الجسيم بوحدة Km يساوى ..... .

(أ) ○ 3×10^{9}
(ب) ○ 3×10^{3}
(جـ) ○ 3×10^{-3}
(د) ○ 3×10^{-9}

---

(٦٩) تيار كهربي شدته 7 mA ، فإن شدة هذا التيار بوحدة μA يساوى ..... .

(أ) ○ 7×10^3

(ب) ○ 7×10^6

(جـ) ○ 7×10^9

(د) ○ 7×10^{12}

---

(٧٠) أي القيم التالية تساوى 86.2 cm ؟

(أ) ○ 8.62 m

(ب) ○ 8.62×10^{-4} Km

(جـ) ○ 0.862 mm

(د) ○ 862×10^{10} μm

---

[١] **مقال قصير**

(٧١) عبر عن المقادير التالية حسب الوحدة الموضحة أمام كل منها مستخدماً الصيغة المعيارية في كتابة الأعداد:

(أ) وزارة_كتاب [24] mg بالكيلو جرام

(ب) وزارة_كتاب [24] 3×10^{-9} s بالمللي ثانية

(جـ) وزارة_كتاب [24] 88 km بالمتر

(د) وزارة_كتاب [24] إذا كان قطر شعرة رأس الإنسان في حدود 0.05 mm فاحسب هذا القطر بالمتر

(هـ) 88 kg بالملليجرام

(و) 1.8 ميجا واط بالكيلو واط .

(ز) 50 m g بالكيلوجرام .

(ح) 0.4 μg بالملليجرام

(ط) 1 mg بالكيلوجرام .

(ي) فترة زمنية مقدارها 0.2 ثانية بوحدات ميكروثانية .

(ك) مسافة مقدارها 20 كم بوحدات ملليمتر

---

(٧٢) حول كلا من القياسات التالية إلى ما يعادلها بالثواني :

(أ) 58 ns

(ب) 0.046 Gs

(جـ) 9270 ms

---

(٧٣) رتب القيم الآتية تصاعدياً

(أ) $0.0027\ m^3$ - 2.5 Li - $2600\ cm^3$

(ب) 1.4 h - 90 min - 5300 s

---

(٧٤) اكتب كل من الكميات التالية بالوحدة المطلوبة بين القوسين :

(أ) سرعة قطار 180 km/h . (بوحدة m/s) .

(ب) سرعة سيارة 50 m/s . (بوحدة km/h) .

(جـ) كثافة الذهب $19300\ kg/m^3$ (بوحدة g/cm^3)

(د) كثافة الألومنيوم $2.7\ g/cm^3$ (بوحدة kg/m^3)

(٧٥) عبر عن المقادير التالية حسب الوحدة الموضحة أمام كل منها مستخدماً الصيغة المعيارية في كتابة الأعداد :

(أ) $0.025\ m^3$ باللتر

(ب) $10^{-8}\ m^3$ بالسنتيميتر المكعب

(حـ) 750-liter بالمتر المكعب

(ء) 0.25-liter بالسنتيميتر المكعب

(هـ) $1250\ cm^3$ باللتر

(و) $10^7\ cm^3$ بالمتر المكعب

(ز) $10^{-8}\ m$ بالأنجستروم

(ح) 10^7 Å بالمتر

(ط) 2-ton بالكيلو جرام

(ي) 2500 Kg بالطن

(ك) 360 s بالساعة

(ل) 0.1 h بالثانية

أسئلة صيغة الأبعاد

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(٧٦) معادلة ابعاد العجلة ....

أ) $L\ T^{-1}$
ب) $L\ T^{-2}$
ج) $L^2\ T^{-2}$

(٧٧) صيغة أبعاد القوة هي

أ) $M.L.T^{-1}$
ب) $M.L^2.T^{-3}$
ج) $M.L.T^{-2}$
د) $M.L^2.T^{-2}$

(٧٨) إذا علمت أن كمية الحركة = الكتلة × السرعة . فإن صيغة أبعاد كمية الحركة

أ) $M.L.T^{-1}$
ب) $M.L^2.T^{-3}$
ج) $M.L.T^{-2}$
د) $M.L^2.T^{-2}$

(٧٩) وحدة قياس الكمية الفيزيائية التي أبعادها $M^0.L.T^{-2}$

أ) m/s
ب) $kg.m/s^{-2}$
ج) m/s^2
د) $m.s^2$

(٨٠) وزارة_أول [21] إذا كانت صيغة أبعاد الضغط $M.L^{-1}.T^{-2}$. فإن وحدة قياسه في النظام الدولي

أ) $kg.m^2.s^{-2}$
ب) $kg.m^{-1}.s^{-2}$
ج) $kg/m.s$
د) $kg.m/s$

(٨١) وزارة_أول [21] إذا كانت صيغة أبعاد معامل المرونة $M.L^{-1}.T^{-2}$. فإن وحدة قياسه في النظام الدولي

أ) $Kg.m.s^{-2}$
ب) $Kg.m^{-1}.s^{-2}$
ج) $Kg.m^2.s^{-2}$
د) $Kg.m^2.s^{-3}$

(٨٢) يقاس معامل المرونة بوحدة $kg/m.s^2$ ، ولذا فإن صيغة أبعادها هي

أ) $M.L.T^{-2}$
ب) $M.L^{-1}.T^{-2}$
ج) $M.L^{-1}.T^{1}$
د) $M.L.T$

(٨٣) يقاس معامل اللزوجة بوحدة $Kg.m^{-1}.s^{-1}$. فإن صيغة أبعاد معامل اللزوجة هي :

Ⓐ ○ $M.L^{-1}.T^{-1}$
ⓑ ○ $M.L.T^{-1}$
ⓒ ○ $M.L.T^{-2}$
ⓓ ○ $M.L^{2}.T^{-2}$

(٨٤) يقاس ثابت الجذب العام بوحدة $m^3/kg.s$ ، ولذا فإن صيغة أبعادها هي

Ⓐ ○ $M^3.L^{-1}.T^{-1}$
ⓑ ○ $M^{-1}.L^{-1}.T^{3}$
ⓒ ○ $M.L.T$
ⓓ ○ $M^{-1}.L^{3}.T^{-1}$

(٨٥) اذا كانت صيغة ابعاد الكمية A هي $M.L^2.T^{-2}$ ، وصيغة أبعاد الكمية B هي $M.L^2.T^{-2}$.
فإن صيغة أبعاد الكمية A+2B هي :

Ⓐ ○ $M.L^2.T^{-2}$
ⓑ ○ $M^2.L^4.T^{-4}$
ⓒ ○ $M^2.L^4.T^{-6}$
ⓓ ○ $M^0.L^2.T^{-2}$

(٨٦) صيغة أبعاد الشغل هي $M^x.L^y.T^z$، صيغة أبعاد العجلة $M^a.L^b.T^c$ فإن $\frac{x+y+z}{a+b+c} = \dots\dots\dots$

Ⓐ ○ 1
ⓑ ○ −1
ⓒ ○ 2
ⓓ ○ −2

(٨٧) صيغة أبعاد أحد الكميات الفيزيائية التالية $M^a.L^b.T^c$ حيث $a + b + c = 1$. فإن هذه الكمية هي :

Ⓐ ○ القوة
ⓑ ○ الشغل
ⓒ ○ الكثافة
ⓓ ○ العجلة

(٨٨) إذا كانت صيغة أبعاد الكمية X هي $M.L^{-3}.T^0$، وصيغة أبعاد الكمية Y هي $M.L^{-3}.T^0$ ، فإن صيغة أبعاد الكمية $\frac{X}{Y}$ هي ...... ، وأبعاد الكمية X + 2Y هي ....

	$\frac{X}{Y}$	$X + 2Y$
Ⓐ ○	$M^0.L^0.T^0$	$M^2.L^{-6}.T^0$
ⓑ ○	$M.L^{-3}.T^0$	$M.L^{-3}.T^0$
ⓒ ○	$M^0.L^0.T^0$	$M^0.L^0.T^0$
ⓓ ○	$M^0.L^0.T^0$	$M.L^{-3}.T^0$

(٨٩) وجود نفس معادلة الأبعاد على طرفي المعادلة .....

(أ) ○ يُؤَكِّد صِحَّتَهَا

(ب) ○ لَا يَضْمَنُ صِحَّتَهَا

(ج) ○ يُؤَكِّد خَطَأَهَا

(د) ○ يضمن صِحَّتَهَا

---

(٩٠) إذا كانت الكميتين الفيزيائيتين من نفس النوع ولكن نظام الوحدات المستخدم في الكمية الأولى يتبع نظام جاوس والثانية على النظام البريطاني ؛ فأي عمليتي الجمع والطرح .....

(أ) ○ يمكن تحقيقهما ؛ لأن الشرط أن تكون الكميتين لهما نفس صيغة الأبعاد فقط .

(ب) ○ لا يمكن تحقيقهما ، لأنه لابد أن يكون لهم نفس الوحدات

(ج) ○ يمكن تحقيق عملية الجمع فقط ، لأن الطرح عملية تخضع للتناسب بين المقادير

(د) ○ يمكن تحقيق عملية الطرح فقط ، لأن الجمع عملية تخضع للتناسب بين المقادير

---

(٩١) ما هي العبارة الصحيحة التي تستخدم لوصف أهمية صيغة الأبعاد ؟

(أ) ○ عندما تكون صيغة الأبعاد لطرفي المعادلة متماثلة فمن المؤكد أن تكون المعادلة صحيحة

(ب) ○ عندما تكون صيغة الأبعاد لطرفي المعادلة متماثلة قد تكون المعادلة صحيحة

(ج) ○ عندما تكون صيغة الأبعاد لطرفي المعادلة متماثلة فمن المؤكد أن تكون المعادلة غير صحيحة

(د) ○ عندما تكون صيغة الأبعاد لطرفي المعادلة غير متماثلة قد تكون المعادلة صحيحة

---

(٩٢) إذا كانت صيغة أبعاد الكمية A هي $M.L.T^{-2}$ ، وصيغة أبعاد الكمية B هي $M.L.T^{-2}$. فإن صيغة أبعاد الكمية A-B هي

(أ) ○ $M^0.L^0.T^0$

(ب) ○ $M.L.T^{-2}$

(ج) ○ $M.L.T$

(د) ○ $M.L.T^{-4}$

---

(٩٣) وزارة_تجريبي [23] الكمية الفيزيائية XY صيغة أبعادها $M.L.T^{-1}$ فاذا كانت صيغة أبعاد الكمية X هي $M.L.T^{-2}$. فان صيغة أبعاد الكمية Y هي ....

(أ) ○ $M^0.L^0.T$

(ب) ○ $M^0.L^0.T^{-1}$

(ج) ○ $M^2.L^2.T^{-3}$

(د) ○ $M^2.L^2.T$

---

(٩٤) وزارة_تجريبي [23] إذا علمت أن صيغة أبعاد الكمية الفيزيائية A هي $L.T^{-1}$ ، و أبعاد الكمية الفيزيائية B هي T^{-1} . فان صيغة أبعاد الكمية $A \times B$ هي

(أ) ○ $L.T^{-1}$

(ب) ○ T^{-2}

(ج) ○ $L.T^{-2}$

(د) ○ $L.T^{0}$

---

(٩٥) إذا كانت صيغة أبعاد القوة هي $M^X.L^Y.T^Z$ فإن المقدار $X + Y + Z$ يساوي

أ ○ -2
ب ○ -1
ج ○ 0
د ○ 1

---

(٩٦) إذا كانت صيغة أبعاد الكثافة هي $M^a.L^b.T^c$ فإن المقدار $a + b + c$ يساوي

أ ○ -3
ب ○ -2
ج ○ 0
د ○ 1

---

(٩٧) أي الكميات الفيزيائية التالية يحتمل أن يكون أبعادها $M^X.L^X.T^{-2X}$ حيث X رقم صحيح

أ ○ قوة
ب ○ عجلة
ج ○ كثافة
د ○ سرعة

---

(٩٨) وزارة_أول [21] إذا علمت أن (الكثافة = الكتلة ÷ الحجم) ، معادلة أبعاد الكثافة هي ..... .

أ ○ $M\ .L^3.T^0$
ب ○ $M\ .L^{-3}.T^0$
ج ○ $M\ .L\ .T^0$
د ○ $M\ .L\ .T^{-2}$

---

(٩٩) وزارة_أول [21] كمية فيزيائية هي حاصل ضرب القوة × الزمن . فتكون وحدة قياسها ..... .

أ ○ $kg.m.s^{-2}$
ب ○ $kg.m.s^{-1}$
ج ○ $kg.m^{-1}.s^{-2}$
د ○ $kg.m^{-1}.s^{-1}$

---

(١٠٠) وزارة_أول [21] كمية فيزيائية هي حاصل ضرب القوة × الزمن . فتكون وحدة قياسها ..... .

أ ○ $Kg\ .m\ .s^{-1}$
ب ○ $Kg\ .m^{-1}.s^{-1}$
ج ○ $Kg\ .m^2.s^{-2}$
د ○ $Kg\ .m^2.s^{-3}$

---

(١٠١) وزارة_أول [21] إذا علمت أن : الإزاحة = السرعة × الزمن ، معادلة الأبعاد التي تثبت صحة العلاقة السابقة هي

أ ○ $M^0.L.T^0$
ب ○ $M.L^0.T$
ج ○ $M^0.L^{-1}.T^0$
د ○ $M^0.L.T^{-1}$

---

(١٠٢) وزارة_أول [21] إذا علمت أن (مساحة المستطيل = الطول × العرض) ، لإثبات صحة العلاقة السابقة فإن معادلة أبعاد الطرفين ....

ⓐ ○ $M^0.L^2.T^0$
ⓑ ○ $M^0.L^0.T^2$
ⓒ ○ $M^0.L^{-1}.T^0$
ⓓ ○ $M^0.L^{-2}.T^0$

---

(١٠٣) وزارة_أول [21] إذا كان الشغل يتعين من العلاقة $Y = Z\,X$ ، صيغة أبعاد $X = M^0\,L\,T^0$ ، صيغة أبعاد $Y = M\,L^2\,T^{-2}$. فإن صيغة أبعاد Z هي

ⓐ ○ $M^0\,L\,T^{-1}$
ⓑ ○ $M\,L\,T^{-1}$
ⓒ ○ $M\,L\,T^{-2}$
ⓓ ○ $M\,L^0\,T^{-1}$

(١٠٤) وزارة_أول [21] إذا كان الضغط يعطى بالعلاقة : $P = \frac{F}{A}$ حيث F القوة ، A المساحة ، فإن وحدة قياس الضغط في النظام الدولي ....

ⓐ ○ $kg.m^{-1}.s^{-2}$
ⓑ ○ $kg.m^2.s^{-2}$
ⓒ ○ $kg.m^{-1}.s^{-1}$
ⓓ ○ $kg.m^2.s$

---

(١٠٥) أبعاد المقدار $\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ هى أبعاد ..... .حيث ℓ طول خيط ، g عجلة الجاذبية الأرضية .

ⓐ ○ الزمن
ⓑ ○ الطاقة
ⓒ ○ القوة
ⓓ ○ السرعة

---

(١٠٦) إذا علمت أن صيغة أبعاد الكثافة هي $M^X.L^Y$ ؛ وتتعين من العلاقة : الكثافة = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$. فإن :

(أ) $X - Y$ يساوى ......

ⓐ ○ -1
ⓑ ○ -2
ⓒ ○ -3
ⓓ ○ 4

(ب) $X.\,Y$ يساوى ......

ⓐ ○ -1
ⓑ ○ -2
ⓒ ○ -3
ⓓ ○ 4

---

(١٠٧) ثلاث كميات فيزيائية X ، Y ، Z صيغة أبعاد كل منها على الترتيب : MLT^{-1} ، MLT^{-2} ، T .
فأي العلاقات الآتية من الممكن أن تكون صحيحة ؟

أ) ○ $Z = XY$
ب) ○ $Z = \frac{x}{y}$
ج) ○ $Z = \frac{y}{x}$
د) ○ $Z = \frac{y^2}{x}$

---

(١٠٨) الجدول المقابل : يوضح بعض الكميات الفيزيائية وصيغة أبعادها إذا علمت أن العلاقة الرياضية للضغط = $\frac{\text{قوة}}{\text{مساحة}}$ ، فإن معادلة أبعاد الضغط هى ناتج لعملية حسابية ......

الكمية الفيزيائية	صيغة الأبعاد
A	LT^{-2}
B	L
C	LT^{-2}
D	ML^{-3}

أ) ○ $\frac{A \times B}{C \times D}$
ب) ○ $\frac{A \times D}{C}$
ج) ○ $\frac{A}{C \times B}$
د) ○ $A \times B \times D$

(١٠٩) إذا علمت أن القدرة = $\frac{\text{الشغل}}{\text{الزمن}}$ ، فإن صيغة أبعاد القدرة هي

أ) ○ $M.L.T^{-1}$
ب) ○ $M.L^2.T^{-3}$
ج) ○ $M.L.T^{-2}$
د) ○ $M.L^2.T^{-2}$

---

(١١٠) إذا علمت أن القدرة = قوة × سرعة ، فإن صيغة أبعاد القدرة هي

أ) ○ $M.L.T^{-1}$
ب) ○ $M.L^2.T^{-3}$
ج) ○ $M.L.T^{-2}$
د) ○ $M.L^2.T^{-2}$

---

(١١١) وزارة_أول [21] حتي تكون المعادلة $v = \sqrt{\frac{2E}{m}}$ صحيحة لابد أن تكون صيغة أبعاد الكمية E =...... حيث m هي الكتلة و v هو السرعة .

أ) ○ $M^0 L T^{-1}$
ب) ○ $M L^2 T^2$
ج) ○ $M L^2 T^{-2}$
د) ○ $M L T^{-1}$

---

(١١٢) وزارة_أول [21] إذا علمت أن معادلة الأبعاد للكمية الفيزيائية (X) هي LT^{-1} :
اختر علاقتين رياضيتين يمكن بها حساب الكمية الفيزيائية (X)
[علمًا بأن المسافة (d) ، العجلة (a) ، والقوة (F) ، والزمن (t) ، الكتلة (m)]

أ) ○ a.d
ب) ○ a.t
ج) ○ $\frac{F}{m}$
د) ○ $\sqrt{\frac{F.d}{m}}$

(١١٣) وزارة_أول [21] مستعينًا بالعلاقات الرياضية التالية التي تعبر عن كميتين فيزيائيتين :

الكمية (A) = ½ × كتلة الجسم × مربع سرعته. $(Ek = \frac{1}{2} mv^2)$

الكمية (B) = القوة × الإزاحة. $(W=F.d)$.

فإن صيغة الأبعاد $(M L^2T^{-2})$.

Ⓐ ○ تعبر عن الكمية (A) فقط .

Ⓑ ○ تعبر عن الكمية (B) فقط .

Ⓒ ○ تعبر عن كل من الكميتين (A) ، (B) .

Ⓓ ○ لا تعبر عن أي من الكميتين .

---

(١١٤) وزارة_أول [21] مستعينًا بالعلاقات التالية :

$F = m \times a$ العجلة × الكتلة = القوة

$PE = m \times a \times d$ الارتفاع × العجلة × الكتلة = طاقة الوضع

فإن العلاقة بين النيوتن (وحدة قياس القوة) والجول (وحدة قياس طاقة الوضع) هي :

Ⓐ ○ النيوتن = الجول / المتر

Ⓑ ○ النيوتن = الجول × المتر

Ⓒ ○ النيوتن = المتر / الجول

Ⓓ ○ النيوتن = الجول

---

(١١٥) إذا كانت السرعة تعطى من العلاقة $v = a.t + b.t^2 + C$ ؛ حيث t هو الزمن . فإن معادلة أبعاد a ، b ، c هي...... .

الاختيار	a	b	c
Ⓐ ○	$L.T^2$	$L.T^{-2}$	$L.T^{-1}$
Ⓑ ○	$L.T^{-1}$	$L.T^{-2}$	$L.T^{-3}$
Ⓒ ○	$L.T^{-2}$	$L.T^{-3}$	$L.T^{-1}$
Ⓓ ○	$L.T^{-1}$	$L.T^{-3}$	$L.T^{-2}$

أسئلة أنواع القياس - خطأ القياس (المباشر ، وغير المباشر)

[١] اختر الإجابة الصحيحة من بين البدائل

(١١٦) يفضل استخدام الميزان الحساس عن ذو الكفتين في قياس كتلة الذهب بسبب ....

- Ⓐ ○ ضعف الملفات الزنبركية
- Ⓑ ○ ضعف المغناطيس داخله
- Ⓒ ○ حساسيته ضعيفة للكتل الصغيرة
- Ⓓ ○ عدم وجود كتلة تعادل كتلة الذهب

(١١٧) أيًا من القياسات التالية يعتبر قياس غير مباشر .....

- Ⓐ ○ قياس السرعة بواسطة عداد السرعة
- Ⓑ ○ قياس الحجم بواسطة مخبار مدرج
- Ⓒ ○ قياس الكثافة بواسطة هيدرومتر
- Ⓓ ○ قياس المساحة بواسطة شريط متري

(١١٨) قام طالب بقياس شدة التيار عدة مرات للحصول على متوسط لقياسات شدة التيار لتقليل الخطأ فإن نوع القياس هنا يكون قياس ....

- Ⓐ ○ مباشر
- Ⓑ ○ غير مباشر
- Ⓒ ○ مركب
- Ⓓ ○ عشوائي

(١١٩) يجب اختيار أداة قياس مناسبة لتقليل الخطأ في القياس ، فإن الأداة المناسبة لقياس أبعاد الجدران أثناء بناء منزل هي :

- Ⓐ ○ المسطرة المدرجة
- Ⓑ ○ الميكرومتر
- Ⓒ ○ الشريط المتري
- Ⓓ ○ القدمة ذات الورنية

(١٢٠) من أمثلة القياس المباشر قياس ....

- Ⓐ ○ كتلة جسم بواسطة ميزان حساس
- Ⓑ ○ مساحة غرفة بواسطة الشريط المتري
- Ⓒ ○ حجم متوازي مستطيلات بقياس الطول والعرض والارتفاع
- Ⓓ ○ كثافة سائل بقياس كتلته وحجمه

(١٢١) من أمثلة القياس غير المباشر قياس ....

- Ⓐ ○ كتلة سائل بواسطة الهيدروميتر
- Ⓑ ○ كتلة جسم بواسطة الميزان
- Ⓒ ○ طول شخص بواسطة الشريط المتري
- Ⓓ ○ حجم مكعب بواسطة قياس طوله

(١٢٢) عند استخدام أكثر من أداة قياس لأجراء عملية قياس واحدة وتم أخذ متوسط هذه القيم بهدف تقليل نسبة الخطأ ، فإنه يمكن وصف عملية القياس بأنها ..... .

(أ) ○ قياس مباشر
(ب) ○ قياس عشوائي
(ج) ○ قياس غير مباشر
(د) ○ قياس معقد

---

(١٢٣) لقياس كثافة سائل بصورة مباشرة يستخدم ..... .

(أ) ○ مسطرة
(ب) ○ ميكرومتر
(ج) ○ هيدرومتر
(د) ○ مخبار مدرج

---

(١٢٤) قياس حجم سائل بواسطة المخبار المدرج يعد من أنواع القياس ..... .

(أ) ○ المباشر
(ب) ○ غير المباشر
(ج) ○ المركب
(د) ○ العشوائي

---

(١٢٥) من أمثلة القياس الغير مباشر ..... .

(أ) ○ قياس مساحة المستطيل بالمسطرة
(ب) ○ قياس طول ورقة بالمسطرة
(ج) ○ قياس كثافة سائل الهيدرومتر
(د) ○ قياس شدة التيار بالأميتر

---

(١٢٦) لقياس الكمية الفيزيائية بدقة يجب أن يكون خط الرؤية ..... . الأداة.

(أ) ○ موازيًا
(ب) ○ عمودي على
(ج) ○ أعلى
(د) ○ أسفل

---

(١٢٧) عملية القياس الموضحة بالشكل تعتبر من أنواع القياس ..... .

(أ) ○ المباشر
(ب) ○ غير المباشر
(ج) ○ المركب
(د) ○ العشوائي

---

(١٢٨) استخدام المخبار المدرج في قياس حجم سائل يعتبر قياس ..... .

أ ○ مباشر
ب ○ غير مباشر
ج ○ مركب
د ○ عشوائي

---

(١٢٩) من أمثلة القياس المباشر قياس ..... .

أ ○ شدة التيار الكهربي بالأميتر
ب ○ طول ورقة بالمسطرة
ج ○ كثافة سائل بالهيدرومتر
د ○ جميع ما سبق

---

(١٣٠) قامت مجموعة من الطلاب بتقدير كتلة خاتم ذهبي ولم تكن عملية القياس دقيقة ، فإن سبب الخطأ في القياس يعتقد أن يكون بسبب ..... .

أ ○ استخدام الميزان المعتاد بدلاً من الحساس
ب ○ كثافة الذهب كبيرة
ج ○ نسبة النحاس قليلة في السبيكة
د ○ نسبة الذهب قليلة في السبيكة

---

(١٣١) عند استخدام أكثر من اداة قياس لإجراء عملية قياس واحدة ، وأخذ متوسط هذه القيم .
يمكن وصف هذه العملية بأنها قياس ..... .

أ ○ مباشر
ب ○ غير مباشر
ج ○ مركب
د ○ عشوائي

---

(١٣٢) كيف يمكن التقليل من الخطأ في عملية القياس ..... .

① أخذ مقدار ضئيل من الكمية المراد قياسها ،
② أخذ عدد كبير من القراءات وإيجاد قيمتها المتوسطة .
③ استخدام أصغر أداة ذات تدريج مناسب .

أي هذه الأحكام صحيحة ؟

أ ○ 1 فقط
ب ○ 2 ، 1
ج ○ 3 ، 2
د ○ 3 ، 2 ، 1

---

(١٣٣) إذا زادت القيمة الحقيقية للكمية المقاسة للضعف باستخدام نفس الأداة ، فإن الخطأ النسبي ..... .

ⓐ ○ سيزداد الخطأ النسبي للضعف
ⓑ ○ سيظل الخطأ النسبي كما هو
ⓒ ○ سيقل للنصف
ⓓ ○ سيقل للربع

(١٣٤) أفضل الطرق للتعبير عن مدى دقة القياس ..... .

ⓐ ○ الخطأ المطلق
ⓑ ○ الخطأ النسبي
ⓒ ○ حاصل ضرب الخطأ النسبي في المطلق
ⓓ ○ جميع ما سبق

(١٣٥) تدل علامة المقياس | | على أن الناتج دائماً قيمة ..... .

ⓐ ○ موجبة
ⓑ ○ سالبة
ⓒ ○ موجبة أو سالبة
ⓓ ○ صفر

(١٣٦) يكون القياس أكثر دقة كلما كان الخطأ ..... .

ⓐ ○ النسبي كبير
ⓑ ○ النسبي صغير
ⓒ ○ النسبي كبير والخطأ المطلق صغير
ⓓ ○ ليس أي مما سبق

(١٣٧) قام طالب بقياس طول قطعة خشبية وكانت القيمة المقاسة هي **30.3 cm** بينما القيمة الحقيقية هي **30 cm** .
فتكون قيمة الخطأ المطلق والخطأ النسبي على الترتيب هي ..... .

ⓐ ○ 0.3 cm ، 0.1 %
ⓑ ○ 0.3 cm ، 1 %
ⓒ ○ 3 cm ، 1 %
ⓓ ○ 300 cm ، 30 %

(١٣٨) قام طالب بقياس كتلة من الذهب باستخدام الميزان الحساس فوجد أنه (20 ± 0.2)g فيكون

الاختيار	نوع القياس	الخطأ المطلق	الخطأ النسبي
ⓐ ○	مباشر	0.2 g	0.01
ⓑ ○	مباشر	20 g	0.01
ⓒ ○	غير مباشر	20 g	100
ⓓ ○	غير مباشر	0.2 g	100

(١٣٩) قام طالب بقياس كثافة سائل بواسطة الهيدروميتر $(800 \pm 1)\ Kg/m^3$ فيكون ....

الاختيار	نوع القياس	الخطأ المطلق	الخطأ النسبي
(أ) ○	مباشر	1 g	0.125 %
(ب) ○	مباشر	20 g	1.25 %
(ج) ○	غير مباشر	0.05 g	12.5 %
(د) ○	غير مباشر	1 g	125 %

(١٤٠) إذا كان الخطأ النسبي في قطر دائرة هو 4 % فإن الخطأ النسبي في نصف قطر الدائرة يكون ....

(أ) ○ 1 %
(ب) ○ 2 %
(ج) ○ 4 %
(د) ○ 8 %

(١٤١) أي مما يلي يمثل أدق عملية قياس ؟

(أ) ○ (20 ± 1)
(ب) ○ (100 ± 4)
(ج) ○ (15 ± 0.5)
(د) ○ (200 ± 0.5)

(١٤٢) إذا كان : $A = (2 \pm 0.01)m$ ، $B = (80 \pm 2)cm$ ؛ فإن قيمة $A + B$ يساوى ....

(أ) ○ $(80.2 \pm 2.01)m$
(ب) ○ $(2.8 \pm 2.01)cm$
(ج) ○ $(82 \pm 2.01)cm$
(د) ○ $(2.8 \pm 0.03)m$

(١٤٣) إذا كان التيار الكهربي المار في مقاومة كهربية يساوى $(3.5 \pm 0.5)A$ وفرق الجهد بين طرفي المقاومة $(21 \pm 1)Volt$ ، أحسب الخطأ فى المقاومة R. (علماً بأن : المقاومة = $\frac{\text{فرق الجهد}}{\text{شدة التيار}}$) .

(أ) ○ $R = (6 \pm 0.19)$
(ب) ○ $R = (7 \pm 1.14)$
(ج) ○ $R = (6 \pm 0.14)$
(د) ○ $R = (6 \pm 1.14)$

(١٤٤) أي العمليات الأتية أكثر دقة ؟

(أ) ○ (15 ± 2)
(ب) ○ (5 ± 0.1)
(ج) ○ (150 ± 1)
(د) ○ (100 ± 3)

(١٤٥) الخطأ المطلق في قياس محيط مثلث أبعاده هي $(5 \pm 0.1)cm$ و $(4 \pm 0.1)cm$ و $(3 \pm 0.2)cm$ يساوى.......

(أ) ○ $12\ cm$
(ب) ○ $1.12\ cm$
(جـ) ○ $2 \times 10^{-3} cm$
(د) ○ $0.4\ cm$

---

(١٤٦) مربع الخطأ النسبي في قياس ضلعه هو r فإن الخطأ النسبي في قياس مساحته هو ..... .

(أ) ○ $\frac{r}{2}$
(ب) ○ r
(جـ) ○ $2\ r$
(د) ○ r^2

---

(١٤٧) إذا كانت $X = (90 \pm 2)m$ فإن مقدار عدم التأكد من القياس يساوى ..... .

(أ) ○ $2\ m$
(ب) ○ $90\ m$
(جـ) ○ $45\ m$
(د) ○ $0.022\ m$

---

(١٤٨) أفضل الطرق للتعبير عن مدى دقة القياس هي..... .

(أ) ○ الخطأ النسبي
(ب) ○ الخطأ المطلق
(جـ) ○ حاصل ضرب الخطأ النسبي في المطلق
(د) ○ حاصل قسمة الخطأ النسبي على المطلق

---

(١٤٩) إذا كان متوسط الطول لمادة هو 5 cm ، فإن أدق قياس باستخدام الأدوات المناسبة هو ..... .

(أ) ○ $4.9\ cm$
(ب) ○ $5.36\ cm$
(جـ) ○ $4.805\ cm$
(د) ○ $5.4\ cm$

---

(١٥٠) إذا كان الخطأ المطلق لكميتين من نفس النوع A ، B هو a ، b على الترتيب ، فإن الخطأ المطلق للعملية $A - B$ يكون :

(أ) ○ $b - a$
(ب) ○ $a + b$
(جـ) ○ $a - b$
(د) ○ $a \times b$

---

(١٥١) إذا كانت نسبة الخطأ في قياس طول قلم هو 3 % وكان مقدار الخطأ في القياس يساوى 0.6 cm فإن طول القلم الحقيقي يساوى..... .

(أ) ○ $2\ cm$
(ب) ○ $18\ cm$
(جـ) ○ $20\ cm$
(د) ○ $25\ cm$

(١٥٢) إذا كان طول أحد الطلاب $(1.8 \pm 0.05)m$ ، وطول طالب أخر $(1.95 \pm 0.01)m$. فإن الطالب الثاني أطول من الطالب الأول بمقدار ..... متر .

ⓐ ○ (3.75 ± 0.05)
ⓑ ○ (0.15 ± 1.4)
ⓒ ○ (3.75 ± 1)
ⓓ ○ (0.15 ± 0.06)

---

(١٥٣) قام أربعة طلاب بقياس كميات فيزيائية مختلفة وكانت نتائج قياساتهم كالتالي :

① (10 ± 0.1) ② (1 ± 0.01) ③ (50 ± 0.5) ④ (200 ± 0.02)

فإن الأخطاء النسبية يصبح ترتيبها كالتالي :

ⓐ ○ ② = ④ > ③ > ①
ⓑ ○ ③ = ② = ① < ④
ⓒ ○ ④ > ③ > ② > ①
ⓓ ○ ① = ② = ③ = ④

---

(١٥٤) خط طوله $40\ mm$ تم قياسه بخطأ نسبي 2 % ، فإن القيمة المقاسة قد تكون .....

ⓐ ○ $42 \times 10^{-4}\ m$
ⓑ ○ $3.92 \times 10^{-2}\ m$
ⓒ ○ $4.08 \times 10^{4}\ \mu m$ أو $3.92 \times 10^{-2}\ m$
ⓓ ○ $3.8 \times 10^{4}\ \mu m$ أو $3.92 \times 10^{3}\ m$

---

(١٥٥) إذا كانت $x = (10 \pm 0.1)kg$ ، $y = (10 \pm 0.1)kg$. فإن العملية $2x - 2y$ تساوى .....

ⓐ ○ $(0 \pm 0.1)kg$
ⓑ ○ zero
ⓒ ○ $(20 \pm 0.2)kg$
ⓓ ○ $(0 \pm 0.4)kg$

---

(١٥٦) إذا كان الخطأ النسبي في نصف قطر الكرة هو 1 % فإن الخطأ النسبي في حجم الكرة يكون

ⓐ ○ 1 %
ⓑ ○ 3 %
ⓒ ○ 5 %
ⓓ ○ 8 %

---

(١٥٧) إذا كان طول المبنى X يساوى $(8 \pm 0.2)m$ وطول المبنى Y هو $(12 \pm 0.2)m$ فإن المبنى Y أطول من المبنى X بمقدار .....

ⓐ ○ $(20 \pm 0.4)m$
ⓑ ○ $(4 \pm 0)m$
ⓒ ○ $(20 \pm 0)m$
ⓓ ○ $(4 \pm 0.4)m$

---

(١٥٨) قام طالب بقياس طول قطعة خشبية وكانت القيمة المقاسة 50.2 cm بينما القيمة الحقيقية 50 cm ، فتكون : قيمة الخطأ المطلق ونسبة الخطأ على الترتيب هي ..... .

(أ) ○ 50 cm ، 10 %
(ب) ○ 0.04 cm ، 0.4 %
(جـ) ○ 2 cm ، 2 %
(د) ○ 0.2 cm ، 50 %

---

(١٥٩) إذا كان الخطأ النسبي في قياس مساحة حجرة 0.06 وكانت المساحة الحقيقية لها $30\ m^2$.
فيكون الخطأ المطلق في قياس مساحتها ..... m^2 .

(أ) ○ 1.8
(ب) ○ 0.002
(جـ) ○ 0.06
(د) ○ 1.2

---

(١٦٠) قام شخص بقياس طول ممر بواسطة متر شريطي فوجد أنه $(10 \pm 0.1)m$ فيكون ..... .

الاختيار	الخطأ المطلق	الخطأ النسبي
(أ) ○	$10\ m$	0.01
(ب) ○	$0.1\ m$	0.01
(جـ) ○	$0.1\ m$	0.001
(د) ○	$10\ m$	0.001

---

(١٦١) عند قياس أحد المهندسين لطول مبنى وجد أن طوله 55.2 m ، وعند التدقيق وجد أن القياس تم بمقدار خطأ 0.02 m ، فإن احتمالات القيمة الحقيقية لطول المبنى تساوى ..... .

(أ) ○ 55.4 m ، 55.6 m
(ب) ○ 55.19 m ، 55.21 m
(جـ) ○ 55.18 m ، 55.22 m
(د) ○ 55.16 m ، 55.24 m

---

(١٦٢) عند قياس كتلة أحد الأشخاص وجد أنها 75.25 kg وعند التدقيق وجد أن القياس تم بمقدار خطأ 0.01 kg ، فإن كتلة الشخص قد تساوى ..... .

(أ) ○ 75.15 Kg
(ب) ○ 75.35 Kg
(جـ) ○ 75.26 Kg
(د) ○ 76.25 Kg

---

(١٦٣) عند قياس ارتفاع سور حديقة عن سطح الأرض بواسطة شريط متري وجد أنه $(3 \pm 0.1)m$ فإن ..... .

(أ) ○ هذا القياس يعتبر من النوع المباشر
(ب) ○ هذا القياس يعتبر من النوع غير المباشر
(جـ) ○ الخطأ النسبي لهذا القياس = 0.1 m
(د) ○ الخطأ النسبي لهذا القياس = 0.1

---

(١٦٤) من الفروق بين الخطأ المطلق والخطأ النسبي أن ..... .

ⓐ ○ الخطأ المطلق ليس له وحدة قياس ، بينما الخطأ النسبي له وحدة قياس
ⓑ ○ الخطأ المطلق لابد أن يكون موجبًا ، بينما الخطأ النسبي قد يكون موجبًا أو سالبًا
ⓒ ○ الخطأ النسبي أكثر دلالة على دقة القياس من الخطأ المطلق
ⓓ ○ الإجابة ب ، ج معًا

(١٦٥) غرفة مساحتها الحقيقية $8\ m^2$ ونسبة الخطأ في قياس المساحة 0.002 ، فإن مساحة الغرفة تكتب كما يلي :

ⓐ ○ $(8 \pm 0.016)\ m^2$
ⓑ ○ $(8 \pm 0.002)\ m^2$
ⓒ ○ $(8 \pm 4000)\ m^2$
ⓓ ○ $(0.016 \pm 8)\ m^2$

(١٦٦) وزارة_تجريبي [23] قام أحمد وابراهيم و يوسف و أدم بقياس أربع أطوال مختلفة . وكانت نتائج قياساتهم بالجدول المقابل : -

أحمد	ابراهيم	يوسف	آدم
(10 ± 0.1) m	(1 ± 0.01) m	(50 ± 0.5) m	(200 ± 0.02) m

يكون أكثرهم دقة عند القياس هو :

ⓐ ○ أحمد
ⓑ ○ ابراهيم
ⓒ ○ يوسف
ⓓ ○ آدم

(١٦٧) وزارة_تجريبي [23] اذا كانت مساحة قاعة الامتحان $(30 \pm 1.8)\ m^2$ ، ومساحة مكتب مدير المدرسة $(20 \pm 0.2)\ m^2$. فان الفرق بين الخطأين النسبيين عند قياس كل منهما على حده يساوى ....

ⓐ ○ 0.07
ⓑ ○ 0.05
ⓒ ○ 0.04
ⓓ ○ 0.02

(١٦٨) إذا كانت نسبة الخطأ في قياس طول قلم هي 2% و كان مقدار الخطأ يساوي 0.2 cm ، فإن طول القلم الحقيقي يساوي

ⓐ ○ 10 cm
ⓑ ○ 9.8 cm
ⓒ ○ 10.2 cm
ⓓ ○ 10.4 cm

(١٦٩) غرفة أبعادها كالتالي : الطول (4 ± 0.05) m ، العرض (4 ± 0.01) m ، الارتفاع (4 ± 0.05) m ، ودرجة حرارة هذه الغرفة (25 ± 0.02) °C . أي القياسات السابقة أدق ؟

ⓐ ○ قياس طول الغرفة
ⓑ ○ قياس عرض الغرفة
ⓒ ○ قياس ارتفاع الغرفة
ⓓ ○ قياس درجة حرارة الغرفة

(١٧٠) عند قياس كميات مختلفة وحساب قيمة كلاً من الخطأ المطلق ، والخطأ النسبي . فإن القياس الأدق :

Ⓐ ○ أقل قيمة للخطأ المطلق .
Ⓑ ○ أقل قيمة للخطأ النسبي .
Ⓒ ○ أكبر قيمة للخطأ المطلق .
Ⓓ ○ أكبر قيمة للخطأ النسبي .

---

(١٧١) وزارة_تجريبي [23] اذا كانت قيمة X = 3 cm ، Y =12 mm . فان قيمة X + Y تساوي :

Ⓐ ○ 0.015 m
Ⓑ ○ 0.042 m
Ⓒ ○ 0.15 m
Ⓓ ○ 0.42 m

---

(١٧٢) إذا كان طول الضلع في مربع = (4 ± 0.2) m ، فيكون محيط المربع = ...

Ⓐ ○ (16 ± 0.2) m
Ⓑ ○ (16 ± 0.8) m
Ⓒ ○ (4 ± 0.8) m
Ⓓ ○ (4 ± 0.2) m

---

(١٧٣) أنبوبة زجاجية طولها (10 ± 0.2) cm بها كمية من الماء كما بالشكل ،
ارتفاع الماء فيها (6 ± 0.2) cm فإن ارتفاع الجزء الذي يعلو الماء في الأنبوبة يساوي

Ⓐ ○ (4 ± 0.4) cm
Ⓑ ○ (2 ± 0.4) cm
Ⓒ ○ (4 ± 0.0) cm
Ⓓ ○ (0.4 ± 4) cm

---

(١٧٤) مثلث أبعاده (6 ± 0.2) cm , (8 ± 0.2) cm , (10 ± 0.2) cm ، فإن الخطأ المطلق في قياس محيطه =............

Ⓐ ○ 0.2 cm
Ⓑ ○ 0.4 cm
Ⓒ ○ 0.6 cm
Ⓓ ○ 0.8 cm

---

(١٧٥) وزارة_تجريبي [20] إذا كان طول مستطيل = (5 ± 0.1) m ، وعرضه = (4 ± 0.2) m . فتكون مساحة المستطيل =

Ⓐ ○ (9 ± 0.3) m^2
Ⓑ ○ (20 ± 0.3) m^2
Ⓒ ○ (20 ± 1.4) m^2
Ⓓ ○ (20 ± 0.5) m^2

---

(١٧٦) وزارة_أول [19] قيست سرعة سيارة تسير بسرعة منتظمة وزمن حركتها فوجد مقدارهما على الترتيب
(25 ± 0.5 m/s) ، (1 ± 0.01 s) فتكون المسافة التي تحركتها السيارة خلال هذه الفترة ......

Ⓐ ○ (25 ± 0.05) m
Ⓑ ○ (25 ± 0.51) m
Ⓒ ○ (25 ± 0.75) m
Ⓓ ○ (26 ± 0.51) m

(١٧٧) تم قياس القوة المحصلة المؤثرة على جسم بنسبة خطأ $\pm 6\ \%$، وإذا كانت نسبة الخطأ في قياس كتلة الجسم $\pm 2\ \%$

أحسب نسبة الخطأ في عجلة تحركه ؟ (علمًا بأن : $a = \frac{F}{m}$) .

Ⓐ ○ $\pm 3\ \%$
Ⓑ ○ $\pm 4\ \%$
Ⓒ ○ $\pm 6\ \%$
Ⓓ ○ $\pm 8\ \%$

---

(١٧٨) إذا كانت كتلة جسم $(15 \pm 0.1)kg$ وحجمه $(5 \pm 0.1)cm^3$ فإن كثافته بوحدة kg/m^3 تساوي

Ⓐ ○ (3 ± 0.08)
Ⓑ ○ (15 ± 2)
Ⓒ ○ (20 ± 0.2)
Ⓓ ○ (30 ± 0.8)

---

(١٧٩) إذا كانت : $X = (5 \pm 0.1)cm$ ، $Y = (10 \pm 0.2)cm$. فإن قيمة :

(أ) xy تساوي ..... .

Ⓐ ○ (50 ± 0.2)
Ⓑ ○ (50 ± 2)
Ⓒ ○ (50 ± 0.3)
Ⓓ ○ (50 ± 5)

(ب) فإن قيمة $x + y$ تساوى ..... .

Ⓐ ○ (5 ± 2)
Ⓑ ○ (50 ± 0.3)
Ⓒ ○ (15 ± 2)
Ⓓ ○ (15 ± 0.3)

---

(١٨٠) إذا كانت كتلة جسم $m = (15 \pm 2)kg$ ، وسرعته $v = (6 \pm 1)\ m/s$.

فإن كمية تحركه $(P = mv)$ تساوى ..... كجم . م / ث .

Ⓐ ○ (300 ± 80)
Ⓑ ○ (300 ± 5)
Ⓒ ○ (300 ± 0.5)
Ⓓ ○ (60 ± 1)

---

(١٨١) إذا كان $X = (5 \pm 0.1)cm$ فإن X^2 تساوى cm^2 .....

Ⓐ ○ (25 ± 0.2)
Ⓑ ○ (25 ± 2)
Ⓒ ○ (25 ± 0.1)
Ⓓ ○ (25 ± 1)

---

(١٨٢) يتحرك جسم مسافة $(13.8 \pm 0.2)m$ في زمن $(4.8 \pm 0.3)\ s$ فتكون السرعة ..... .

Ⓐ ○ $(3.45 \pm 0.2)\ m/s$
Ⓑ ○ $(3.45 \pm 0.3)\ m/s$
Ⓒ ○ $(3.45 \pm 0.4)\ m/s$
Ⓓ ○ $(3.45 \pm 0.5)\ m/s$

(١٨٣) مستطيل طوله $(6 \pm 0.1)m$ وعرضه $(5 \pm 0.2)m$ ومساحته = الطول × العرض .

* فإن الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس مساحته هما ....

الاختيار	نوع القياس	الخطأ النسبي	الخطأ المطلق
(أ) ○	مباشر	$\frac{7}{300}$	$1.7\ m^2$
(ب) ○	غير مباشر	$\frac{7}{300}$	$0.07\ m^2$
(جـ) ○	غير مباشر	$\frac{17}{300}$	$1.7\ m^2$
(د) ○	مباشر	$\frac{17}{300}$	$0.07\ m^2$

(١٨٤) حجم متوازي المستطيلات التي نتائج قياس أبعاده كما في الجدول المقابل يساوى ....

البعد	الكمية المقاسة (cm)	الكمية الحقيقية (cm)
الطول (X)	4.3	4.4
الطول (X)	3.3	3.5
الطول (X)	2.8	3

(أ) ○ $(46.2 \pm 6.77)cm^3$
(ب) ○ $(46.2 \pm 0.15)cm^3$
(جـ) ○ $(67.1 \pm 0.2)cm^3$
(د) ○ $(67.1 \pm 7)cm^3$

(١٨٥) إذا كان : $x = (5 \pm 0.1)cm$ ، $y = (10 \pm 0.2)m$ ؛ فإن :

(أ) $x + y$ تساوى ....

(أ) ○ $(15 \pm 0.3)cm$
(ب) ○ $(15 \pm 0.1)cm$
(جـ) ○ $(5 \pm 0.3)cm$
(د) ○ $(5 \pm 0.1)cm$

(ب) $2x + y$ تساوى ....

(أ) ○ $(30 \pm 0.4)cm$
(ب) ○ $(20 \pm 0.4)cm$
(جـ) ○ $(30 \pm 0.3)cm$
(د) ○ $(20 \pm 0.3)cm$

(جـ) $x \,.\, y$ تساوى ....

(أ) ○ $(50 \pm 2.5)cm^2$
(ب) ○ $(50 \pm 1)cm^2$
(جـ) ○ $(50 \pm 2)cm^2$
(د) ○ $(25 \pm 2)cm^2$

(د) $x \,.\, y^2$ تساوى ....

(أ) ○ $(50 \pm 3)cm^3$
(ب) ○ $(500 \pm 20)cm^3$
(جـ) ○ $(500 \pm 10)cm^3$
(د) ○ $(500 \pm 30)cm^3$

(١٨٦) إذا كان الخطأ النسبي في حجم المكعب هو 6 % ، فإن الخطأ النسبي في مساحة أحد أوجه المكعب يكون...... .

أ) 2 %
ب) 3 %
ج) 4 %
د) 7.5 %

---

(١٨٧) قيست كتلة مكعب بنسبة خطأ 1.5 % وقيس طول ضلعه بنسبة خطأ 1 % ،
فإن نسبة الخطأ في قياس كثافة مادة المكعب تساوى .... (علماً بأن : الكثافة = الكتلة ÷ الحجم)

أ) 1.5 %
ب) 2.5 %
ج) 3 %
د) 4.5 %

---

(١٨٨) مكعب مصمت قيست كتلته فكانت نسبة الخطأ في قياسها 2 % وقيس طول ضلعه فكانت نسبة الخطأ في قياسه 2 % ، فإن نسبة الخطأ في حساب كثافة مادة هذا المكعب تساوى ....

أ) 1 %
ب) 2 %
ج) 8 %
د) 10 %

---

(١٨٩) جسم كتلته $(5 \pm 0.5)\text{kg}$ ويتحرك بسرعة $(2 \pm 0.2)\text{m/s}$ ، فإن الخطأ المطلق في قياس طاقة حركته يساوى .....
(علماً بأن : طاقة حركة الجسم = $\frac{1}{2}\text{mv}^2$)

أ) 0.3 J
ب) 0.9 J
ج) 3 J
د) 9 J

(١٩٠) إذا كانت $x = (1 \pm 0.01)\text{kg}$ ، $y = (50 \pm 1)\text{g}$ ؛ فإن $x + y$ تساوى ....

أ) $(1050 \pm 1.01)\text{g}$
ب) $(50.1 \pm 1.01)\text{g}$
ج) $(1.05 \pm 1.01)\text{kg}$
د) $(1.05 \pm 0.011)\text{kg}$

---

(١٩١) إذا كانت كتلة جسم $(10 \pm 1)\text{kg}$ وسرعته $(4 \pm 0.04)\text{m/s}$ ، فإن كمية تحركه (P) تساوى ....
(علماً بأن : كمية التحرك = الكتلة × السرعة)

أ) $(1.6 \pm 1.4)\text{kg.m/s}$
ب) $(40 \pm 1.04)\text{kg.m/s}$
ج) $(40 \pm 4.4)\text{kg.m/s}$
د) $(40 \pm 0.04)\text{kg.m/s}$

(١٩٢) الجدول التالي : يوضح القيمة الحقيقية والقيمة المقاسة لأبعاد أسطوانة معدنية .
(علمًا بأن : حجم الأسطوانة = مساحة القاعدة × الارتفاع) . فإن :

البعد	القيمة المقاسة (cm)	القيمة الحقيقية (cm)
نصف قطر قاعدة الأسطوانة	2.2	2.3
ارتفاع الاسطوانة	4.6	4.8

(أ) الخطأ النسبي في قياس حجم الأسطوانة يساوى ..... .
ⓐ ○ $\frac{17}{138}$
ⓑ ○ $\frac{3}{22}$
ⓒ ○ $\frac{71}{552}$
ⓓ ○ $\frac{47}{552}$

(ب) الخطأ المطلق في قياس حجم الأسطوانة يساوى ..... .
ⓐ ○ $6.79\ cm^3$
ⓑ ○ $9.83\ cm^3$
ⓒ ○ $10.26\ cm^3$
ⓓ ○ $10.88\ cm^3$

(١٩٣) مكعب تم قياس طول ضلعه بنسبة خطأ 1 % فيكون الخطأ النسبي في حساب حجمه ..... .
ⓐ ○ 0.01
ⓑ ○ 0.02
ⓒ ○ 0.03
ⓓ ○ 0.04

---

[١] **مقال قصير**

(١٩٤) قام أحد الطلاب قياس طول قلم رصاص فوجده يساوي 9.9cm وكانت القيمة الحقيقة لطول القلم 10cm
احسب الخطأ المطلق والخطأ النسبي

---

(١٩٥) احسب الخطأ النسبي والمطلق في قياس مساحة مستطيل (A) طوله m (6± 0.1) وعرضه (5±0.2)

---

(١٩٦) احسب الخطأ النسبي والخطأ المطلق في قياس مساحة مستطيل (A) طوله m (5 ± 0.1) ، وعرضه m (4 ± 0.2)

---

(١٩٧) عند قياس السرعة المنتظمة لجسم كانت المسافة m (40 ± 0.2) و الزمن s (5 ± 1) . احسب الخطأ المطلق في قياس السرعة .

---

(١٩٨) قام أحد الطلاب بقياس طول باب الفصل ووجد أنه يساوي 250 cm ، وكانت القيمة الحقيقية هي 255 cm . احسب قيمة كل من الخطأ المطلق والخطأ النسبي لهذا القياس .
